

Estudio y delimitación de estructuras y sistemas espaciales

Barrientos Alfageme, G.
Gurría Gascón, J.L.
Universidad de Extremadura

I.- INTRODUCCION: LA PROBLEMATICA REGIONAL.

Después de una serie de ponencias, unas más genéricas y otras más específicas, sobre teoría, metodología y técnicas cuantitativas en Geografía Física y Humana, se desarrollará esta última, de Análisis Geográfico Regional, a sugerencia del Grupo de Métodos Cuantitativos, hecho que es de obligación reconocer y agradecer.

Desde nuestra óptica, pues, de geógrafos integrados en el área de Análisis Geográfico Regional, pretendemos exponer lo que no es sino el resultado de una serie de reflexiones, discusiones e, incluso, disensiones entre nosotros, desde hace largo tiempo, producto de una duda obsesiva, casi vital, por la Geografía en general y la Regional en particular. Sin ánimos pretenciosos de ningún tipo, nuestro propósito es simplemente el renovar esa duda y el debate dentro del Análisis Geográfico Regional.

Dos cuestiones aparecen tradicionalmente ligadas e irresolubles al concepto de región, y que preocupan especialmente en la actualidad a los geógrafos regionalistas, que "buscan su razón de ser" y se debaten, de alguna manera, entre los "geógrafos" y la Geografía Física y Humana:

1.- ¿Cuál es su cuerpo doctrinal?. Es decir, la definición de contenidos, enfoques, métodos, técnicas y finalidad.

2.- ¿Cuáles son los límites de la región?. Lógicamente, no se puede estudiar algo tan indefinido como un espacio sin límites.

Se han acuñado diversos conceptos de región (históricas, naturales, fisiográficas, homogéneas o formales, culturales, geográficas, funcionales, administrativas, de planificación, de campos generales etc.), con sus correspondientes técnicas y criterios de delimitación. Es un concepto, por lo tanto, con múltiples acepciones, difícil de definir, en opinión de SOLE SABARIS (1984, 3), quien afirma que "más que un determinado tamaño de la división territorial, significa un método o sistema para fraccionar la Tierra en unidades de magnitudes convenientemente

jerarquizadas". El resultado es que en Extremadura, por ejemplo, existen en la actualidad hasta más de veinte comarcalizaciones distintas en funcionamiento, por los muy diversos, incluso divergentes, criterios utilizados (SANCHEZ ZABALA).

Es así que, hasta la fecha, las numerosas dificultades han impedido alcanzar una solución comúnmente aceptada. Todas estas concepciones se pueden agrupar en tres grandes apartados, a los que habría que añadir una cuarta poco difundida (CARRERAS, 1976, 4 y sig.):

- 1.- Regiones homogéneas o formales, diferenciándose entre regiones uniformes y homogéneas propiamente dichas.
- 2.- Regiones funcionales, nodales, orgánicas o polarizadas.
- 3.- Regiones de planificación, regiones programa o regiones de actuación.
- 4.- Campos Generales (Berry), en un intento por unificar las homogéneas y las funcionales, apoyándose en la Teoría de Sistemas.

Desde el punto de vista de la Geografía, regiones homogéneas y regiones funcionales pueden ser válidas, según el área objeto de estudio.

En áreas muy urbanizadas, con bajas densidades de población rural, es evidente que la red urbana organiza el espacio.

En cambio, en países subdesarrollados, como indica BIELZA (1980, 62): "...las relaciones entre la ciudad y su entorno no revisten las mismas características que en los países anteriormente desarrollados... estas relaciones son específicas de dichos países". En estos países subdesarrollados, con una economía agraria dominante y con una mínima y deficiente organización urbana, es evidente que la red urbana no organiza el espacio, y las regiones homogéneas adquieren plena identidad, de acuerdo con DUMOLARD (1975, 97), cuando afirma que la región homogénea es una forma simple, que corresponde a economías de predominio rural, minero o industrial de débil tecnología.

En el primer caso, la red urbana -mejor o peor organizada- está imponiendo ya una determinada planificación. En el segundo caso, unas regiones homogéneas pueden ser la base para una futura planificación más coherente.

A lo largo del presente siglo existen dentro de la Geografía tres enfoques fundamentales, que se han sucedido cronológicamente, en función no sólo de los enfoques sino también de las técnicas utilizadas y de las estadísticas disponibles (CARRERAS, 1976, 9 y sig.)

1.- Clásico: desde mediados de los años veinte hasta mediados de los cincuenta. Se usan técnicas elementales.

Para la delimitación de áreas uniformes se utiliza la comparación visual, representaciones cartográficas, fotografía aérea, etc.

Para la delimitación de áreas funcionales: cuestionarios y observaciones de campo, movimientos de autobuses para la delimitación de los hinterlands urbanos, medidas de movimientos de población, circulación de diarios, enlaces y comunicaciones telefónicas, el estudio del comercio minorista como medida de centralidad,

relaciones bancarias, etc. Se trataba de definir hinterlands urbanos y esferas de influencia urbana por medio de isocronas. Son procedimientos bastante subjetivos todavía, con los que se obtienen -en función de los distintos criterios utilizados- numerosos límites, que pueden llegar a superponerse.

2.- Intermedio: desde mediados de los cincuenta hasta mediados-finales de los sesenta.

Las técnicas más comunes en esta etapa fueron: el análisis de la varianza, el coeficiente de correlación, y la Teoría de Conjuntos.

Para la delimitación funcional se utilizan: el método geométrico, basado en los polígonos de Thiessen; los modelos gravitatorios; mapas de residuos de regresión para establecer o modificar límites regionales; la teoría de grafos.

3.- Taxonómico o taxonómico: desde los setenta. Para una información más detallada de este período puede consultarse a BRADSHAW (1986), en las Actas del I Coloquio de Geografía Cuantitativa.

Las técnicas más utilizadas son los análisis multivariados, fundamentalmente el análisis factorial, pero también el análisis discriminante, Coeficiente de Disimilitud de Gower, Automatic Interactiondetection, modelos de estructura latente, etc. Se han desarrollado asimismo distintos modelos lineales (correlación, regresión, análisis de varianzas, regresión por etapas, etc.), análisis de datos categóricos, medidas de asociación, modelos causales (Simon-Blalock, Path Analysis), etc. Han sido importantes también las medidas de similitud: coeficiente de asociación, coeficiente de correlación y medidas de la distancia.

Y distintos métodos de agrupamiento: teoría de grafos, agrupamiento por etapas, agrupamiento nuclear, agrupamientos nodales, por matrices de vecindad o proximidad, por el método del espacio denso, por la distancia funcional, los test de significación estadística, el análisis de discriminantes múltiples, etc.

De todas estas divisiones y conceptos de región, se pueden abstraer una serie de características muy genéricas a todas ellas (sobre las que se incidirá posteriormente con mayor detalle) y que aparecen de forma reiterativa en la mayor parte de la bibliografía geográfica sobre el tema:

- Localización, extensión y distribución espacial.
- Globalidad.
- Homogeneidad y continuidad espacial en los atributos o en los fines de sus elementos.
- Dinamismo.
- Complejidad.
- Interrelación.
- Causalidad.

Se enfrentan, por otra parte, a una problemática también muy común, independientemente de la diversidad de conceptos, objetos, enfoques, finalidad, etc., y que simplemente enunciaremos ahora:

- La delimitación: lineal o en franjas de transición.
- Continuidad espacial: a nivel homogéneo o funcional.
- Magnitud de la comarca y región.
- Las unidades estadísticas-administrativas, que fragmentan irregularmente el territorio y obligan al estudio y delimitación de unidades administrativas y no de unidades geográfico-espaciales.

II.- EL ENFOQUE SISTEMICO Y LA GEOGRAFIA REGIONAL.

En relación con estas cuestiones y problemática planteadas anteriormente sobre la región, tres aspectos parecen claros, difundidos y muy comúnmente aceptados:

1.- En lo referente a contenidos, enfoques y método, la Teoría General de Sistemas aparece como un sólido cuerpo doctrinal, capaz de consolidar esta disciplina, frente a los clichés regionalistas tradicionales, actualmente obsoletos. Todos los geógrafos hablamos de sistemas, de globalidad, de complejidad, de relaciones, de causalidad, etc. Estos son los fundamentos básicos de la Teoría de Sistemas. Pero no son principios descubiertos por esta Teoría. Son principios filosófico-científicos con los que la Geografía adquiere su carácter científico ya a finales del siglo pasado. Por lo tanto, la Teoría de Sistemas se adapta perfectamente a los postulados de la Geografía clásica, fortaleciéndolos y dotándolos ahora de las técnicas necesarias para conseguir su desarrollo y aplicación efectiva, como indica RODOMAN (citado por CARRERAS, 1976, 17): "difícilment hi ha una branca de matemàtiques més important per a la regionalització que la teoria de conjunts".

2.- En cuanto a las técnicas, han sido y son muy variadas, como se ha visto. Tan sólo nos centraremos, dentro de los análisis multivariados, en el Análisis Factorial en Componentes Principales, como la técnica más extendida y la que hasta el momento ha podido responder en mayor medida al estudio de estructuras y a la delimitación de sistemas espaciales, no sin serias dificultades, que se intentarán plantear y resolver.

3.- Y todo ello orientado a la ordenación y planificación territorial a través de la dinámica de sistemas y los modelos de simulación. Una finalidad aplicada, frente a unos objetivos más intelectuales de la Geografía Regional Clásica.

Pues bien, a pesar de que la Teoría de Sistemas podía haber fortalecido y rejuvenecido a la Geografía Regional tradicional, a pesar de que otras ciencias más jóvenes, afines y auxiliares de la Geografía, han surgido y se han consolidado a la sombra de esta Teoría, a pesar de que todos los geógrafos hablan de sistemas y estructuras, a pesar de que la mayoría aceptamos estos principios, que no son otros que los de la Geografía clásica..., tan apenas ha calado esta Teoría en nuestra ciencia. Se utiliza una herramienta potente y muy adecuada para el estudio y delimitación de los sistemas espaciales, pero falta el desarrollo conceptual, los estudios

apropiados de las estructuras y los sistemas, y se está perdiendo la gran oportunidad de la Geografía Aplicada: la ordenación del territorio, porque tampoco se ha desarrollado la dinámica de sistemas y los modelos de simulación. En definitiva, los geógrafos en estos momentos estamos malogrando múltiples posibilidades académicas y docentes, laborales y científicas.

Se han repasado la casi totalidad de las revistas de Geografía españolas y otras temáticamente próximas, y tan apenas se han localizado tres o cuatro artículos acerca de la dinámica de sistemas en todo su desarrollo, si se exceptúa algún intento más en jerarquía y organización espacial urbana. Proliferan hasta la saciedad las aplicaciones factoriales y multivariantes en general, pero no se estudian los sistemas y las estructuras más allá de simples y elementales descripciones.

Puede argüirse que es una Teoría obsoleta. Ciertamente, tiene acérrimos detractores, pero también fieles defensores en la actualidad, como se ha expuesto estos días. No vamos a entrar en esta polémica, pero aunque la Teoría de Sistemas no sea una panacea, lo evidente es que apenas se ha aplicado y desarrollado globalmente en Geografía e, indudablemente, no por desconocimiento. No tenemos, pues, la intención de profundizar en esta Teoría, pero lógicamente es necesario repasar, aunque brevemente, sus postulados para analizar en qué medida se han aplicado a nuestra ciencia y qué posibilidades ofrece. En definitiva, para dar respuesta a la interrogante que nos hemos planteado inicialmente: ¿Cómo debe abordarse el estudio de sistemas y estructuras espaciales?. Somos de la opinión de que para ello el enfoque sistémico ofrece sugestivos postulados.

La Teoría General de Sistemas es una concepción orgánica de la ciencia, basada "en una perspectiva que se enfrenta a los fenómenos mentales, sociológicos, culturales y físicos como conjuntos de objetos y sucesos dinámicamente interrelacionados" (REIF, 1978, 25-26).

Inciendo algo más en este enfoque sistémico, MILLER y sus seguidores están de acuerdo en que: "un sistema vivo cuenta con subsistemas y con suprasistemas, cuyas respectivas fronteras están abiertas a transmisiones de energía, materia e información, y que están organizadas jerárquicamente" (citado por VOLTES, 1980, 27).

Este enfoque sistémico se mueve entre el reduccionismo clásico y el holismo, adoptando de cada uno de ellos lo más interesante: del reduccionismo extrae la tendencia al análisis y del holismo la tendencia a la síntesis. Por el análisis se estudian las partes y sus propiedades, y por la síntesis se estudia el sistema en su conjunto. "El método sistémico consiste, por lo tanto, en una adecuada coordinación de análisis y síntesis del sistema objeto de estudio" por medio de la Dinámica de Sistemas. (ARACIL, 1986, en el prólogo a Dinámica de Sistemas, de MARTINEZ Y REQUENA).

Estos aspectos han sido aceptados plenamente, como es lógico, por una Geografía Regional clásica que, esencialmente, se fundamentaba en estos mismos principios: globalidad, interrelación, causalidad, dinamismo, analogías y diferen-

ciaciones espaciales, organización jerárquica espacial ("subsistemas" regionales y "suprasistemas" generales): extensión y distribución espacial, análisis y síntesis. Puede constatarse este aspecto en cualquiera de los manuales y artículos que han ido apareciendo en España en los últimos años sobre Teoría de la Geografía y Evolución del Pensamiento Geográfico (VILA VALENTI, CAPEL, CLAVAL, ESTEBANEZ, GOMEZ MENDOZA y otros, FRUTOS MEJIAS, QUAINI, etc., por citar sólo algunos).

Es así que algunos de los geógrafos regionalistas "asimilan" rápidamente esta Teoría y se convierten en firmes defensores más de la terminología y postulados básicos que de los propios enfoques sistémicos en su conjunto. Ahora se dirá que los espacios geográficos son porciones organizadas por sistemas, y que se inscriben en conjuntos más vastos (DOLLFUS, 1975, 101 y 109).

Más taxativamente, ISNARD (1978, 148) escribe: "L'espace géographique répond à la définition la plus courante du système: il est incontestablement un ensemble d'éléments en interaction". En términos similares, MURCIA (1986, 25) formula que: "Los sistemas territoriales constituyen el objeto de análisis de la geografía y de la ordenación del territorio".

"Aunque cada punto del espacio puede ser localizado, lo que importa es su situación con relación a un conjunto en el cual se inscribe y las relaciones que mantiene con los diversos medios de los que forma parte... el espacio geográfico se forma y evoluciona partiendo de unos conjuntos de relaciones, pero estas relaciones se establecen en un marco concreto: el de la superficie de la Tierra... El espacio geográfico se presenta, pues, como el soporte de unos sistemas de relaciones" (DOLLFUS, 1975, 8). Este mismo autor, en una publicación posterior (1978, 64), llega incluso a expresar que: "El estudio de los sistemas es lo más importante del análisis geográfico, en la medida en que permite descomponer las operaciones, observar las correspondencias de causalidad y las interrelaciones, ver la eficacia de ciertos agentes y procesos...".

Se trata de un sistema abierto, que mantiene relaciones con su entorno en base a los flujos de información, de consumo de energía... Es un sistema controlado por la centralización económica, administrativa, etc., con capacidad de adaptación y autorregulación ante la distinta información que va llegando. Tiene una cohesión interna en función de la jerarquización de sus elementos y sus relaciones horizontales (DUMOLARD, 1975, 94-95).

La Geografía Regional, pues, se "adapta" perfectamente, en una primera etapa, a la Teoría de Sistemas, por cuanto que sus principios conceptuales salían fortalecidos, no tenía que alterar su objeto material, y no resultaba difícil el intento por adaptar unas finalidades más intelectuales a otras más aplicadas, objetivo que ya se iba imponiendo con anterioridad en la Geografía Regional (CASAS TORRES, 1964: Las fronteras de la nueva Geografía).

No obstante, al proyectarse en el tiempo los mismos enfoques tradicionales, practicando una Geografía un tanto literaria y poco técnica, difícilmente podía conseguirse algo más que una finalidad aplicada "academicista", de escaso o nulo valor para la ordenación del territorio. Este ha sido otro de los caballos de batalla de la Geografía Regional hasta nuestros días, buscando, quizás, el reconocimiento de nuestra ciencia por parte de la sociedad; o la consolidación e identificación de una ciencia que paulatinamente se estaba desintegrando en numerosas especialidades, que había evolucionado poco y que se encontraba en crisis; en otros casos, la "obsesión" por la ordenación del territorio ha podido obedecer a ciertos modismos, e incluso a pecuniarios intereses particulares.

Existirán discrepancias claras en cuanto al método y, evidentemente, en cuanto a las técnicas, aunque son discrepancias que se irán solventando en una etapa posterior, al irse adoptando, de forma más o menos genérica, el método deductivo o inductivo-deductivo y las técnicas cuantitativas e informáticas, como puede constatarse a través de los diversos textos que ofrecen PINCHEMEL, ROBIC et TISSIER (1984) acerca de la evolución de la Geografía francesa.

Pero la Teoría de Sistemas introducirá unas "nuevas metodologías" de estudio en función de una finalidad estrictamente pragmática, que se traducen en enfoques muy disonantes y que afectan en gran parte a contenidos, planteamientos y estructura y desarrollo de las investigaciones. El enfoque sistémico "... supone la consideración de cada parte componente en los términos del papel que desempeña en el sistema global". Debe primar la visión global y el funcionamiento del conjunto sobre la profundización parcial en sus elementos. Así viene a confirmarlo MURCIA (1986, 25), al señalar que: "La primera (*La Geografía*), en cuanto ciencia, se interesa por el conocimiento en sí de la estructura y del comportamiento de tales sistemas, mientras que la segunda (*la Ordenación del Territorio*), en cuanto tecnología, está interesada en su control... Es necesario conocer las leyes de comportamiento de los elementos del sociosistema y los mecanismos de control de que dispone".

Es este un aspecto fundamental del enfoque sistémico, que ha chocado frontalmente con el enfoque de la Geografía Regional: ya no se trata de realizar un estudio analítico detallado y pormenorizado, academicista y descriptivo, de cada uno de los elementos físicos, económicos y humanos, siguiendo clichés más o menos tradicionales, sino de investigar su funcionamiento en el conjunto, como indica CHAMUSSY (1984, 82): "Il ne s'agissait pas de décrire un pays, mais d'expliquer ce qui, dans son fonctionnement, aboutit à la désertification actuelle". En consecuencia, los contenidos y estructura del estudio se centrarán exclusivamente en aquellos elementos, atributos, relaciones, etc., que sean significativos para el análisis global del sistema, en función de la finalidad perseguida por el investigador, desechando aquellos otros con poca información en la definición del sistema (MARTINEZ Y REQUENA, 1978, 38-39; VOLTES, 1980, 10). Siguiendo a este último autor: "El método probabilista de acercamiento al objeto en estudio fija unas relaciones bien determinadas, que no agotan todo el objeto. La probabilidad es precisamente una característica que relaciona un objeto con la estructura en

general, fijando la atención en unas relaciones muy particulares entre los elementos".

Estos planteamientos son difícilmente asimilables por una Geografía Regional clásica que se fundamentaba en analíticos estudios de todos los elementos y de cada uno de ellos por separado, aunque intentara en última instancia alcanzar una síntesis "imposible" o difícilmente conseguida (SCHAEFER, 1971: **Excepcionalismo en Geografía**). Ahora, por una parte, se debe renunciar a muchos de estos elementos, algunos puede que insoslayables en un estudio clásico de Geografía Regional, e incluir otros del entorno, aquellos que pueden incidir en el funcionamiento del sistema; y, por otra parte, se trata del estudio de estructuras, no de elementos, conformadas al mismo tiempo por algunos (no todos) factores físicos, algunos económicos y otros humanos, que es preciso analizar simultánea y conjuntamente en su funcionamiento.

Sólo desde hace pocos años, en lo que podría considerarse como una tercera etapa, algunos geógrafos franceses han integrado decididamente este enfoque de Dinámica de Sistemas en sus investigaciones (ver la exposición y bibliografía de CHAMUSSY en este mismo Coloquio). Igualmente, es un enfoque bastante consolidado en los estudios espaciales de Geografía Urbana (ver HARRIS, 1968; HALL, 1968; FORRESTER, 1969; McLOUGHLIN, 1971; CHADWICK, 1973; REIF, 1978; o la propia ponencia de SAINT-JULIEN en este Coloquio), aunque no es este el tema que nos ocupa aquí.

Sin embargo, no se ha desarrollado en la Geografía Española, aunque es evidente su interés para el estudio de las estructuras espaciales, su comportamiento y la ordenación del territorio, como han demostrado otros especialistas a lo largo de estos días; así puede deducirse de la lectura y bibliografía de las Ponencias presentadas por MARTINEZ VICENTE y RODRIGUEZ DELGADO, o de la Revista Internacional de Sistemas, que edita la Sociedad Española de Sistemas Generales.

III.- LOS SISTEMAS ESPACIALES Y LA REGION.

En síntesis, un sistema se definiría como un complejo conjunto de elementos, que se comportan en función de unas interrelaciones de causalidad internas y externas (con el entorno), para alcanzar la finalidad hacia la que se orienta el conjunto: su estabilidad en el tiempo.

Interesa conocer esencialmente: el carácter de totalidad del conjunto (BERTALANFFY, 1976 y 1978), su comportamiento y el objetivo global del conjunto (ARACIL, 1978, 39).

Estas relaciones, en Geografía, son las que se producen en la superficie de la tierra, entre el hombre y el medio, dando lugar por su diversidad y comportamientos distintos a subsistemas regionales, abiertos a su entorno e insertados en sistemas de rango superior. De acuerdo con MURCIA (1986, 25): en los sistemas

territoriales existen tres niveles de organización diferentes: ecológico (también ecosistema o sistema mecánico, según otros autores), social y técnico (físico). Se está ante un sistema social autorregulado, y dos sistemas (el ecológico y el técnico) controlados por el primero. Los tres se encuentran en interacción y en continua evolución por la constante adaptación y control de la sociedad al medio, a través de una tecnología.

De acuerdo con ello y siguiendo a MARTINEZ Y REQUENA (1986), ARA-CIL (1978), BERTALANFFY (1976 y 1978), HAGGET Y MILSUM (1978), etc. (ver bibliografía), pueden precisarse una serie de componentes básicos o fases en la definición de todo sistema: los elementos, sus atributos y propiedades, su entorno, las relaciones y estructura, y su comportamiento, aspectos que se irán analizando a continuación, para enlazar con los modelos de simulación. Es la dinámica de sistemas o simulación dinámica, un método por el cual se analizan los sistemas y se simulan sus comportamientos pasados y futuros.

Para una más detallada exposición de todos estos planteamientos, y con la intención de ir combinando teoría y práctica a través de las técnicas correspondientes, se han aplicado a todos los municipios de la región extremeña (380) diversos Análisis Factoriales en Componentes Principales, con distintas finalidades en cada caso y siempre con dos objetivos fundamentales: la definición de estructuras espaciales, en busca de hipotéticos modelos (de montaña, de depresión socioeconómica, demográficos y urbanos); y la tipificación municipal, en busca de delimitaciones espaciales y tipologías. A todos ellos se recurrirá para facilitar la comprensión de la exposición. No son aplicaciones novedosas, por cuanto que ya se han realizado con estas mismas finalidades anteriormente por otros autores en otros ámbitos espaciales (GRUPO DE METODOS CUANTITATIVOS, A.G.E., 1986), a excepción de la aplicación demográfica, que desconocemos si se ha practicado previamente. Se omitirán, por el contrario, muchos aspectos referentes al Análisis Factorial después de haber escuchado la excelente exposición que ha realizado sobre este tema el anterior ponente, V. RODRIGUEZ.

Si nos hemos centrado en esta técnica exclusivamente, no se debe sólo al hecho de que sea la técnica más difundida y, actualmente, de fácil manejo por la proliferación de programas de ordenador (BMDP, SPSS, Statgraphics, etc. para PC; StatView para Macintosh, etc. BOSQUE SENDRA y otros, 1988), sino a su validez real para la aplicación de la Teoría de Sistemas al Análisis Geográfico Regional, ya que el Análisis Factorial:

* Es la mejor herramienta para el estudio de la "complejidad de las realidades geográficas" (GRUPO CHALUDE, 1980, 204).

* Confiere al estudio una objetividad, precisión y rigor difícilmente alcanzables por los métodos clásicos (DAUPHINE, 1973, 74; EREZA Y PEREZ PRA-DOS, 1985, 20), a la vez que aporta "imágenes más ricas de la realidad geográfica" (GARCIA RAMON, 1981, 82).

* Permite el análisis de numerosas variables de carácter heterogéneo, e individuos, cuya información va acumulando (MATHIEU et WIEBER, 1973, 174; GROUPE DUPONT, 1975, 238; GRUPO CHALUDE, 1980, 204).

* Reduce la vasta matriz de datos inicial a una menor y más abarcable dimensión, resumen y síntesis de todas las observaciones de conjunto, sin pérdidas importantes de información (FERNANDEZ GUTIERREZ, 1978, 86; CABRER BORRAS Y PIQUERAS, 1980, 172-173; V. RODRIGUEZ, 1981, 131; DIAZ ALVA-REZ, 1977, 72; SANTOS PRECIADO, 1986, 3-4).

* Puede posibilitar el descubrimiento de estructuras latentes y ocultas, que no se podrían alcanzar de otra manera (BROCARD, PUMAIN et REY, 1977, 259; GARCIA RAMON, 1971, 81 y sig.; DAUPHINE, 1973, 74; GROUPE DUPONT, 1975, 238; FERNANDEZ GUTIERREZ, 1978, 86; MARCHAND, 1972, 91; etc.).

* Facilita la construcción visual de un modelo espacial, a través del cual se puede interpretar y generalizar (BROCARD, PUMAIN et REY, 1977, 259; BERTRAND et DOLLFUS, 1973, 170; GARCIA RAMON, 1971, 81 y sig.).

* Es un método descriptivo y sintético, que tipifica, clasifica y ordena (jerárquicamente y en función de leyes de composición interna) las variables, sus interrelaciones y estructuras y los individuos en un modelo visual (Fernández Gutiérrez; Cabrer y Piqueras; García Ramón; Grupo Chalude; Brocard, Pumain et Rey; BAILLY et BEAUDRY, 1976, 267; etc.). Es muy válido para clasificar, tipificar y jerarquizar regiones-problema, de gran importancia para la planificación territorial.

* Se utiliza igualmente con una finalidad explicativa y de constatación de hipótesis (JIMENEZ BLASCO, 1985, 3; SANTOS PRECIADO, 1986, 3 y sig.).

* Permite el estudio de sistemas y estructuras en sí mismas y en relación con los sistemas y estructuras de su entorno, como se verá más adelante.

* Finalmente, y en palabras de COMREY (1985): «Los métodos de A.F. por su potencialidad y profundidad de análisis pueden servir de apoyo a los científicos, especialmente a los de las ciencias sociales, a definir sus variables con más precisión y decidir cuáles podrían estudiar y relacionar entre sí en el momento de desarrollar su ciencia a un más alto nivel, al mismo tiempo que pueden ayudarles a comprender mejor las complejas y pobremente definidas interrelaciones cuando tienen que habérselas con un gran número de variables que han sido medidas de modo impreciso».

IV.- LAS ESTRUCTURAS ESPACIALES Y LA REGION

1.- Los elementos (también -según distintos autores- entidades, objetos o componentes) del sistema son sus parámetros. Estos pueden ser endógenos o variables dependientes y exógenos o variables independientes, los cuales vienen caracterizados por sus atributos o propiedades. Es necesario precisar que, en la terminología del Análisis Factorial y en Geografía en general, se reservan "los elementos" para hacer referencia a los individuos o unidades espaciales a analizar y no a los parámetros o variables.

Las variables exógenas son aquellas que, estando fuera del sistema, deben ser consideradas por ejercer algún tipo de influencia significativa sobre las endógenas (MARTINEZ Y REQUENA, 1978, 40-42). Ello da pie a la consideración de un aspecto fundamental en Geografía: el entorno.

El entorno de cualquier sistema se configura con todos los "elementos" externos al sistema: "1) aquellos cuyas alteraciones modifican el sistema, y 2) aquellos cuyos atributos son modificados por el funcionamiento del sistema " (HALL, 1968; REIF, 1978, 33-34). Siguiendo a estos dos autores, fundamentalmente, el sistema debe estar en interacción con su entorno. En función de estas relaciones, los sistemas se clasifican en Cerrados o Abiertos.

En los ecosistemas la respuesta o adaptación se produce como reacción a un estímulo exterior, mientras que en los sociales son los agentes individuales los que introducen sus propios criterios de acción. Son los sistemas adaptativos o cibernéticos, aquellos que pueden adaptarse y ajustarse ante nuevas situaciones producidas en su entorno, por medio de mecanismos de control y autorregulación (DUMOLARD, 1975, 94-95) -que son limitados- con la finalidad de mantener su estabilidad y funcionamiento. En estos mismos términos se expresa MURCIA (1986, 28-30), al afirmar que estos sistemas abiertos deben de disponer de la suficiente diversidad funcional para asumir las transformaciones del entorno (autosuficiencia) y unos niveles de organización que permitan las relaciones de correspondencia entre los grupos sociales y sus espacios, y las relaciones de producción entre los distintos componentes del sistema (autorregulación). Y añade la autocontrolabilidad, que implicaría la existencia de centros de poder y decisión, capaces de orientar y controlar el comportamiento global del sistema.

Es preciso, por lo tanto, establecer las fronteras entre el sistema y su entorno (CHAMUSSY, 1984, 83-86), labor difícil y arbitraria que dependerá de los objetivos planteados por el investigador (REIF, 1978, 34-35).

La selección de las unidades espaciales y sus atributos, que conforman la matriz de datos inicial, debe de responder al planteamiento de unas hipótesis, coherentes con un "método teleológico" y fundamentadas en el conocimiento o reconocimiento previo del sistema espacial. Es necesario recurrir, como se ha practicado tradicionalmente, a la foto aérea (y satélite), a la cartografía existente, a los recursos bibliográficos, a reconocimientos de campo, encuestas, etc..

No se puede, por lo tanto, hablar de un método propiamente deductivo, que implicaría la existencia de unos principios y leyes universales, desconocidos en su mayor parte y, por ello, finalidad principal -precisamente- de estos estudios.

Con relación a este aspecto, hay que diferenciar -siguiendo a PIAGET (1968)- entre un estructuralismo global y un estructuralismo metódico. El primero es el que suelen practicar los científicos que trabajan con la dinámica de sistemas, ya que seleccionan inicialmente sólo aquellos elementos cuyas relaciones causales ya están demostradas o simplemente son observables o muy evidentes. Nosotros proponemos, a través del Análisis Factorial, el desarrollo y la práctica de un estructuralismo metódico, para intentar descubrir las estructuras y relaciones internas, ocultas, y no sólo las ya conocidas, como única fórmula para poder indagar en los principios y leyes que rigen la organización espacial.

Esta primera fase de definición de un sistema espacial, la creación de la matriz de datos, es una operación básica y delicada, por cuanto que, como señalan KENDALL y YULE (1950, 313) "...nous devons insister sur la nécessité... de ne pas perdre de vue le fait que nos résultats dépendent de nos unités". Toutefois, cette identification précoce du problème n'a pas été accompagnée de solutions pratiques pour le résoudre" (OPENSHAW, 1981, 16); y más adelante, añade: "La nature des données spatiales dépend en partie des unités de base utilisées...". Las unidades municipales -igualmente podría hablarse de distritos urbanos- presentan una gran irregularidad en sus tamaños, lo que introduce anomalías claras (V. RODRIGUEZ, 1988), al mismo tiempo que no se ajustan a las unidades geográficas espaciales, fragmentándolas. En este sentido se expresa PUYOL (1980, 86), SANTOS PRECIADO (1986, 5 y 1988, 157), etc., al afirmar textualmente el primero que "el mayor problema no resuelto satisfactoriamente de todas estas técnicas es el de la unidad de análisis que condiciona los resultados". Es el Problema de la Unidad Espacial Modificable (OPENSHAW, 1981, 16), con el problema consiguiente de las agregaciones posteriores para la regionalización o comarcalización. Volveremos sobre ello más adelante.

Existen, asimismo, graves problemas estadísticos con las variables: dificultad de codificación de variables cualitativas o de datos ordinales; inexistencia de otras; imprecisiones frecuentes, etc., que introducen en la matriz irregularidades y propiedades singulares. Otros datos "espúreos" (en terminología de algunos autores) provienen de la propia génesis y dinámica de los distintos parámetros.

Por ello, las variables deben de codificarse con sumo cuidado, procurando:

- Que las distintas variables midan un sólo carácter cada una, con la menor ambigüedad posible (GROUPE DUPONT, 1975, 229).

- Que sean objetivas y neutras, para lo que se suele recomendar su codificación en porcentajes, tantos por mil, etc., aunque ello también entraña algunos inconvenientes.

- Evitar redundancias o colinealidades, que se producen, sobre todo, al introducir una misma variable en fechas distintas (población absoluta de varios Censos y Padrones en los diferentes municipios) y también en el caso de variables complementarias de un mismo parámetro (población agraria, industrial y de servicios sobre el total de activos). En el primer supuesto, conviene no perder la óptica evolutiva, puesto que en ella se puede contemplar el comportamiento y funcionamiento del sistema espacial, las diversas respuestas del sistema ante las modificaciones internas y externas que se han producido a lo largo del período considerado; con esta finalidad, conviene introducir variables dinámicas unitarias (crecimiento real anual en un período de tiempo, en vez de distintos Censos y Padrones o en vez de la población inicial y final). En el segundo supuesto, es necesario eliminar una de las tres variables de población activa, la que -de acuerdo con la finalidad de la investigación- sea menos necesaria.

- Regularizar o estandarizar esta matriz de datos inicial, con el propósito de reducir las fuertes desviaciones, a las que el análisis factorial es sumamente sensible (ver ejemplo a continuación).

- Realizar todos los análisis prospectivos necesarios hasta conseguir una purificación óptima de la matriz. Con estos análisis prospectivos pueden detectarse las redundancias y aquellas otras variables muy complejas, apenas explicadas y de poca significación en la definición del sistema, que deben de ser eliminadas para evitar distorsiones en los resultados, puesto que por sí solas pueden llegar a definir un factor secundario (ver el ejemplo).

- Introducir elementos y variables del entorno (de los subsistemas limítrofes y del suprasistema), no sólo como un factor básico en la Teoría de Sistemas y en la Geografía, sino también por el hecho de que el análisis factorial define con relación y por oposición a este entorno. A la hora de estudiar el grado de subdesarrollo de los municipios extremeños (MORA ALISEDA, 1988), se incluyen en la matriz, como dos individuos más, la media de Madrid en cada variable y la media española, que al mismo tiempo que suponen el entorno, sirven de referencia para la tipificación. En el ejemplo que se expone a continuación pueden apreciarse estos efectos: se han incluido, junto a las comarcas de regadío extremeñas (a excepción de Mérida), otra de secano (Llerena).

- Incluir elementos y variables diferenciados e, incluso, opuestos, por cuanto que el análisis factorial define y tipifica por las diferencias entre los individuos. Si existe un espacio muy homogéneo, sucede que los distintos elementos pueden clasificarse de forma muy dispersa, atendiendo únicamente a pequeñas diferencias entre ellos (ver la tipificación de las comarcas de regadío extremeñas en el ejemplo siguiente). Sólo tiene en cuenta, prácticamente, aquellas variables distintivas, no considerando apenas a aquellas que son comunes. Caracteriza, pues, pero no define, lo que implicaría tener en cuenta tanto las diferencias como las similitudes, como indica BUCKLEY (1973, 16): "La meta principal del movimiento de investigación de sistemas generales es, pues, perfilar las semejanzas estructurales, y al mismo tiempo, distinguir las diferencias estructurales entre sistemas de

tipos sustancialmente distintos". El Análisis Factorial podría llegar a ser, en este sentido, una técnica excepcionalista, por cuanto que individualiza los distintos espacios y sus estructuras por sus características excepcionales y singulares (GURRIA, 1985, 210 y sig.; EREZA Y PEREZ PRADOS, 1985, 20-21).

Así, al realizarse el estudio de la red urbana extremeña, se incluyen variables y elementos claramente rurales (SANCHEZ ZABALA, 1988), que son además puntos de referencia que actúan como test para constatar la validez de los resultados.

Para ratificar todas estas afirmaciones, se expone a continuación un ejemplo real, muy simple, para facilitar la comprensión del problema. En un primer análisis, considerando únicamente las cuatro primeras comarcas, se llega a la conclusión de que todas las áreas de regadío tienen una emigración muy uniforme en el último quinquenio. Al aplicarles el análisis factorial, el saldo migratorio -por esa uniformidad- presentará muy bajas correlaciones, no sólo con estas variables, sino con cualquier otra que se introduzca.

| Comarca | S.M.8185 | Labr/Tot | Oliv/Lab |
|-------------|----------|----------|----------|
| Badajoz | -1.51 | 49.20 | 18.50 |
| D. Benito | -1.50 | 49.50 | 13.40 |
| Plasencia | -1.50 | 23.10 | 33.80 |
| Coria | -1.51 | 28.80 | 37.60 |
| <hr/> <hr/> | | | |
| Llerena | 4.90 | 50.20 | 17.50 |
| <hr/> <hr/> | | | |

Por esta razón, tampoco tendrá apenas importancia en la definición del sistema, con los problemas adicionales de que por sí misma define a un segundo factor y, en consecuencia, las cuatro comarcas aparecerán en su tipificación con una dispersión máxima, simplemente por diferencias centesimales en la variable emigración (ver el gráfico que se expone a continuación).

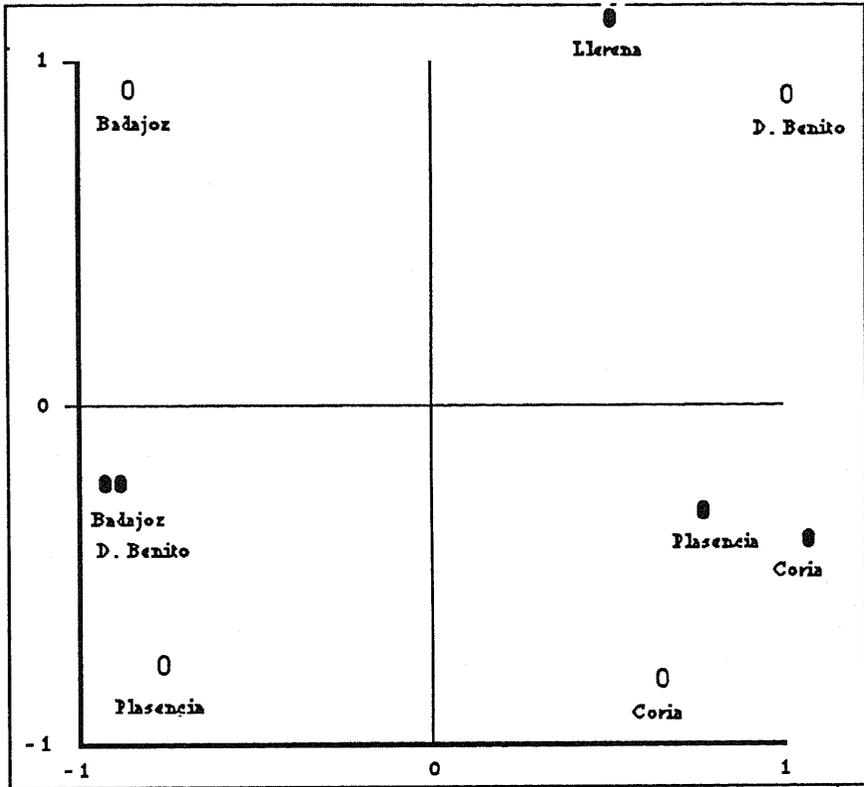
Matriz de Correlaciones

| | S.M. | Labr. | Oliv. |
|-------|----------------|----------------|---------------|
| S.M. | 1.000(1.000)* | | |
| Labr. | -.114(.427)* | 1.000(1.000)* | |
| Oliv. | -.220(- .345)* | - .940(-.945)* | 1.000(1.000)* |

(* Entre paréntesis la matriz de correlaciones una vez incluida Llerena)

Al realizar el análisis con esa quinta comarca de secano, Llerena, un ejemplo mucho más extremo y opuesto, no sólo aumentan los valores de la

correlación con las otras dos variables, sino que llega incluso a cambiar de signo en un caso. Ahora, la emigración adquiere un mayor peso en la definición del sistema por la oposición secano-regadío. Entonces, con relación a Llerena, las otras cuatro comarcas de regadío aparecen perfectamente tipificadas y diferenciadas. Es una técnica, por lo tanto, con una gran sensibilidad, lo que exige tomar máximas precauciones para no llegar a resultados totalmente opuestos a la realidad.



○= Tipificación de las cuatro comarcas de regadío exclusivamente
 ●= Tipificación incluyendo Llerena.

.2.- Las estructuras

La estructura se define por la articulación e interrelación causal de los elementos del sistema (MARTINEZ Y REQUENA, 1978, 45), o como indica ARACIL (1980, 171): "Una estructura es, en cierta forma, una teoría de interacciones".

El análisis estructural es una fase explicativa a través del estudio del estado (análisis estructural) y comportamiento (análisis de proceso) del sistema, frente a un análisis funcional, descriptivo, de los elementos y del entorno en la primera fase de definición del sistema. El análisis del proceso tiene por objeto determinar la naturaleza del crecimiento y del cambio, así como las condiciones que la generan, enlazando así con la dinámica de sistemas (MURCIA, 1986, 30 y sig.).

La estructura del sistema se representa mediante un grafo denominado diagrama causal o de influencias y, en última instancia, por el Diagrama de Forrester, de cara a la aplicación de la dinámica de sistemas (ver sobre estos aspectos la ponencia de MARTINEZ VICENTE). Este diagrama se compone de todos los elementos con relaciones de causalidad entre sí, y de los bucles de realimentación (flechas que los unen).

Hay que diferenciar las variables de estado (aquellas que caracterizan en todo momento al sistema); las variables de flujo (entradas y salidas), controladas por una serie de válvulas (o grifos) y "retardos, para corregir las posibles divergencias entre el tiempo y la velocidad de los flujos" (MARTINEZ Y REQUENA, 1978, 40-41); y las variables intermediarias (que ligan las variables de estado y de flujo), según la terminología utilizada por CHAMUSSY (1984, 83-86).

Desde el punto de vista de las estructuras espaciales y regionales, este análisis estructural es esencial en cualquier investigación geográfica (DOLLFUS, 1978, 34-36). Siguiendo a este mismo autor, una estructura espacial se definiría como "... un conjunto formado de fenómenos solidarios tal, que cada uno depende de los demás, y únicamente puede ser lo que es en y por relación con ellos".

Por su parte, ISNARD (1978, 96, 103, 148 y sig.) afirma que el espacio geográfico se configura en base a estructuras espaciales, que surgen de las íntimas interrelaciones entre sus componentes. De estas relaciones nacen las propiedades del todo: "C'est en leurs interactions que les espaces, nourris de multiples dépendences, se structurent et acquièrent leur identité", organizándose funcionalmente gracias a la coherencia entre sus elementos.

De la misma manera, la región es un complejo sistema abierto, definido por una estructura, y como tal se caracterizaría por las propiedades de sus elementos y las relaciones entre ellos. Los componentes de estas estructuras regionales y sus entornos son "...diverses trames économique, démographique, sociales, culturelle, physique..". Son, pues, de naturaleza muy diversa, pero todos reaccionan y se condicionan recíproca y mutuamente, son necesarios y complementarios en una estructura global, que persigue el funcionamiento y la estabilidad del sistema.

Es en el estudio de estas estructuras, como se constatará más adelante, donde reside la auténtica identidad del Análisis Geográfico Regional, por cuanto que,

así conformadas, no pueden acometerse ni desde la Geografía Física ni desde la Humana en exclusiva, si bien la Teoría de Sistemas se presenta como una concepción integradora, facilitando la multidisciplinariedad, la participación y el entendimiento de distintos especialistas.

Las características estructurales de los sistemas espaciales pueden consultarse en GOLDSMITH (1970) y REIF (1978). Estos autores establecen las siguientes características que, simplemente, se esbozarán aquí

- Relaciones internas: Todo sistema se compone de un conjunto de elementos con un elevado nivel de interrelación, que explica el funcionamiento del sistema, su grado de complejidad y su carácter de globalidad.

Estas relaciones, que pueden ser causales y correlativas (estadísticas, caústicas, etc.), según ARACIL (1978, 45), se conforman en función de una serie de flujos de información, de energía o de materia (variables de flujo). El sistema en este caso se definiría como una relación de entradas y salidas entre el sistema y su entorno. Las entradas "son estímulos que suministran al sistema la energía y los materiales necesarios para su funcionamiento. Las salidas constituyen el resultado de los procesos internos del sistema" (REIF, 33, 44). A estas relaciones entre los elementos también se les denomina: redes de comunicación, que pueden tener un soporte físico o pueden ser abstractas (MARTINEZ y REQUENA, 1978, 39).

Los bucles o relaciones de causalidad entre los distintos elementos (feedback) deben representarse con el signo (positivo o negativo) que indique el carácter de la relación. Los bucles de realimentación pueden ser positivos (= explosivos o divergentes) y negativos (= depresivos, convergentes o estables), siguiendo a MARTINEZ y REQUENA (1978, 67-74).

- Complejidad: Es una característica de la organización del espacio, que viene determinada por la división radical del trabajo a la que se encuentran sometidos los distintos elementos y por las relaciones entre ellos (ISNARD, 1978, 149), así como por las leyes de distribución y composición internas que los organizan. Todo sistema tiende a generar una mayor complejidad de interrelaciones a medida que evoluciona, es decir, a medida que se va adaptando a los cambios del entorno y superándolos para mantener su estabilidad. Cuando se interrumpen los mecanismos de retroalimentación, que informan al sistema, dirá REIF (1978, 50 y sig), se interrumpe el proceso de complejidad; el sistema puede seguir creciendo de tamaño, pero no de complejidad, por lo que se puede producir una sobresaturación cuantitativa, síntoma de su colapso.

"Cette notion de complexité organisée (sigue afirmando ISNARD) associant à la fois la notion d'organisation du tout et la notion de différenciation des parties, est au coeur de la théorie générale des systèmes".

- Especialización y jerarquía: De acuerdo con esa rígida división del trabajo, los elementos constitutivos de un sistema se van especializando cada vez más hasta conformar un sistema jerarquizado. "Ainsi se crée un système spatial qui, tels les systèmes vivants ou les sociaux, constitue une hiérarchie intégrée de sou-totalités" (ISNARD, 1978, 149).

- Diferenciación: El incremento de la variedad-complejidad de un sistema, al adaptarse a los cambios, conlleva una mayor diferenciación de sus elementos. El incremento de la variedad, complejidad y diferenciación de los elementos lleva implícito una mejor adaptación a los posibles cambios que se produzcan en el entorno.

- Estructura vertical: es la conformada por las relaciones existentes entre todos los elementos del sistema y, en cuanto que todo sistema se estructura según un nivel de organización, son las relaciones verticales, de acuerdo con una disposición jerárquica, un tamaño determinado (DUMOLARD, 1975, 94) y unas leyes de distribución y composición interna, las que determinan esta estructura vertical. Ningún sistema puede alcanzar un desarrollo indefinido, puesto que tiene un tamaño máximo correspondiente a un óptimo de su estructura (REIF, 1978, 50-62).

- Estructura horizontal: Sigue precisando DUMOLARD que, entre cada punto de la región, caracterizado por una estructura vertical, y todos los demás, existen otra serie de relaciones, que denomina horizontales o espaciales, directas o indirectas.

- Economía: Los sistemas tienden a alcanzar su óptimo de estabilidad con la menor complejidad y tamaño que le es posible. Los sistemas adaptativos son "los más pequeños y descentralizados", aumentando sólo por auténtica necesidad para adaptarse a los cambios que se vayan produciendo.

- Orden: Es el sometimiento impuesto por el conjunto sobre todos sus elementos, para asegurar el buen funcionamiento. El sistema, por lo tanto, impone fuertes limitaciones a sus partes.

- Objetivos o finalidad: Son las finalidades hacia las que están orientados todos los sistemas o las funciones que tienen que cumplir. Sólo ello es lo que explica la existencia de los sistemas. En concreto, y como indica ISNARD (1978, 149): "Le système spatial a sa finalité qu'il atteint par la division et la coordination du travail entre ses composants: il la reçoit de la société. A la différence de l'écosystème qui s'auto-organise spontanément en un équilibre stable, l'espace géographique est organisé par la société pour répondre au projet qu'elle a conçu: c'est une création de toutes pièces, à partir des données du milieu naturel. L'espace géographique suit la société dans toutes les orientations qu'elle se donne au cours de son histoire: il est soumis à une dynamique du changement qui s'oppose à la stabilité dynamique de l'écosystème".

- Dinamismo y estabilidad: Las regiones son espacios dinámicos, y por ello y al igual que cualquier espacio geográfico, están en adaptación permanente, de ahí la importancia del estudio de las transformaciones. Los cambios pueden ser internos, que afectan a la estructura, o externos (DOLLFUS, 1975 e ISNARD, 1978, 104 y sig.). Es necesario disponer de series históricas para conseguir la explicación del sistema y para entender su comportamiento y funcionamiento pasado y futuro.

La estabilidad es la capacidad de un sistema para adaptarse, a través de mecanismos y procesos inherentes al sistema, a esos continuos cambios, a esas alteraciones provocadas en su entorno, en busca de estados de equilibrio, de estados permanentes. Son los Sistemas Estables u Homeostáticos (REIF, 1978, 50 y sig.), que pueden actuar modificando el entorno para reducir los desequilibrios o aumentando la capacidad del sistema para hacer frente a esa inestabilidad. Los espacios geográficos se caracterizan por una fragilidad e inestabilidad permanente debido a la continua adaptación que mantienen el hombre y el medio.

- Retroalimentación: Es un proceso de información, capaz de medir y corregir las desviaciones con relación a unos criterios de salida prefijados. El sistema, en base a esta información y proceso, puede ajustarse a sí mismo. Existe una retroalimentación negativa, cuando el mecanismo de control actúa en sentido contrario a la desviación para impedir que siga aumentando. Y una retroalimentación positiva, cuando el mecanismo de control actúa en el mismo sentido de la desviación, aumentándola, pudiéndose perder el control del sistema en este caso.

- Autorregulación: Es la capacidad de autocontrol de un sistema, que se autorregula desde dentro en base a la información de los mecanismos de retroalimentación y con la finalidad de alcanzar una estabilidad óptima. Esta capacidad es limitada y sólo será posible cuando exista la suficiente información y los cambios en el entorno no sobrepasen la capacidad del sistema.

- Transmisión de información: Es la comunicación que el sistema va suministrando continuamente a los nuevos estados (subsistemas) que toma por los cambios a los que se va adaptando. Es una comunicación temporal, que permite la perpetuación del sistema en el tiempo.

- Funcionamiento probabilístico: Todo sistema presenta unas respuestas, unas reacciones, limitadas a cada entrada. En función de ello, se puede predecir probabilísticamente la respuesta del sistema.

- Integración: todas las partes o elementos del sistema hay que contemplarlos globalmente. La eliminación de uno de estos elementos o su alteración puede modificar sustancialmente al sistema, incluso destruir su funcionamiento y al sistema en sí. En el contexto de la Teoría de Sistemas... "una organización se contempla como un conjunto interconexo de componentes relacionados funcionalmente en el que la eficacia de cada elemento depende de su ajuste al conjunto y en el que la eficacia del conjunto depende del funcionamiento de las partes..." (REIF, 1978, 64).

- Irreversibilidad: Es una característica de todo sistema a largo plazo, si bien es un concepto relativo que puede perderse si la observación del sistema es corta en el tiempo. Dependerá esta propiedad de la complejidad del sistema y de la duración temporal de la observación.

- Equifinalismo: Capacidad de muchos sistemas para alcanzar un mismo estado final a través de variados mecanismos y caminos, y aún partiendo de puntos distintos.

- Rechazo: Capacidad de todo sistema para expulsar cualquier elemento extraño que pudiera perturbar su funcionamiento o determinar su destrucción, en base a la tendencia de todo sistema a la autoperpetuación.

- Reconstrucción: Tendencia y capacidad del entorno para crear un nuevo sistema con mayor poder de adaptación, cuando se destruye el anterior sistema en el que se enmarcaba el entorno.

- Ley del valor óptimo: Cada elemento del sistema desarrolla una función específica, determinada por unos valores que pueden oscilar entre límites muy definidos y que no puede rebasar sin riesgo para la destrucción del sistema.

3.- Las respuestas del análisis factorial en componentes principales.

Aunque tampoco es una panacea y tiene sus falacias, da respuesta a la mayor parte de estas características estructurales de los sistemas, al menos a las fundamentales. No es necesario insistir en que algunas son abstractas e inherentes a toda estructura, y otras debe de determinarlas, en cada caso y según el tipo de sistema del que se trate, el propio investigador.

Entre 1980 y 1983 se llevó a cabo una aplicación para definir y delimitar las áreas de montaña en Extremadura, con una matriz de datos de treinta y cinco variables (físicas, socioeconómicas y demográficas). Posteriormente, este estudio sirvió de base para rebatir los criterios de delimitación, estrictamente topográficos, establecidos por el gobierno para toda la nación, y simultáneamente para conseguir la ampliación de las Z.A.M. en Extremadura de unas 150.000 has. a más de 400.000 has. (GURRIA, 1985 a y b, 1986). Actualmente, se reconoce la necesidad de considerar, junto a criterios topográficos y físicos, otros de tipo "geográfico, ambiental, socioeconómico y cultural" (D.O.C.E, nº C 175/47, del 4.7.88) y para ello el Análisis Factorial es una metodología frecuente, desde hace ya algunos años, en la Comunidad Europea y en los distintos organismos españoles (INIA, 1983; GRUPO DE INVESTIGACION DE ECONOMIA REGIONAL, 1988; MAPA, 1983; JUNTA DE ANDALUCIA, 1987; Mº AGRICULTURA, 1977; COMISION C.E.E., 1985; etc.).

Este análisis factorial se ha completado recientemente con otro que se ha aplicado a más de setenta variables de todos los municipios de Extremadura (MORA ALISEDA y SANCHEZ ZABALA). Los resultados estructurales de este análisis factorial, se sintetizan en cuatro factores que, interrelacionados, aglutinan alrededor de cuarenta variables de forma significativa, con una explicación en torno al 50% de la varianza (ver diagrama causal siguiente).

En este diagrama causal se han omitido de forma tácita -por razón de espacio- los distintos bucles entre los parámetros, aunque no debe de resultar incómoda la interpretación por los signos correspondientes al sistema de coordenadas en el que están representados y por el hecho de que se trata de las dos estructuras fundamentales que conforman al sistema regional extremeño, en las que todas las variables correspondientes a cada una de ellas se encuentran relacionadas directamente entre sí y de forma inversa con la otra estructura.

La mayor parte de estas relaciones son directamente causales, incluso con funciones mutuas de causa y efecto, si bien existen otras que sólo pueden considerarse causales por estar integradas en una estructura global y en razón del funcionamiento y finalidad de la misma. Son, por ejemplo, los pastos con la población industrial o de servicios; las variables demográficas con el período seco superior a cuatro meses o las tierras pardas meridionales; la mortalidad con la isoterma inferior a los 16º, etc. Son correlaciones "funcionales".

El análisis factorial posibilita, por lo tanto, el descubrimiento de las estructuras verticales por las relaciones o funciones existentes entre todas las variables (saturaciones factoriales), así como las estructuras horizontales o espaciales por la diferenciación de las correspondientes a cada espacio geográfico: montaña y penillanura (secano-regadío) en este ejemplo. Son relaciones que sintetiza y aglutina en pocos factores, reflejándolos en un modelo espacial. Por otra parte, además de las relaciones entre variables, también es posible descubrir las interrelaciones entre estructuras por medio de la rotación oblicua.

Al mismo tiempo, facilita información sobre la complejidad y diversidad de estas estructuras, e indirectamente y en función de ello, de su capacidad para asumir las variaciones y transformaciones del entorno. Las distintas variables y parámetros no se hallan distribuidos al azar, sino que se encuentran organizados jerárquicamente en ese modelo espacial, en función de su importancia y aportación a la definición del sistema. Como indica ISNARD (1978, 149): "Construits à l'intérieur de limites qui constituent des lignes de discontinuité, ils s'intègrent en se spécialisant, dans des sous-ensembles que des relations horizontales et verticales ordonnent en un ensemble hiérarchisé, constituant une réalité plus complexe, plus informée et douée de pouvoirs supérieurs de décision... Como ya se ha visto anteriormente, siguiendo a este mismo autor, se crea así un sistema espacial jerarquizado e integrado de subtotalidades; es una "complejidad organizada", que implica una "organización global" y la "diferenciación de las partes".

En la estructura de penillanura -como puede comprobarse- son las variables demográficas las más definitivas y distintivas, ya que mantienen el mayor número de correlaciones y con mayor intensidad con el resto de las variables. En la de montaña son las físicas en general las de mayor rango jerárquico. Pero no conviene hablar sólo de variables, por cuanto que la estructura es mucho más compleja y diversificada.

A.- De forma muy resumida, en la estructura de penillanura se pueden diferenciar cinco subestructuras o submodelos jerárquicos y temáticos: El demográfico es el de mayor significación en la definición y diferenciación del subsistema de penillanura. Es un submodelo en el que se combinan y complementan variables dinámicas (evolución 1960-81) y de estado (variables del último quinquenio), por lo que nos detendremos más adelante para ver sus efectos y resultados, que creemos del máximo interés.

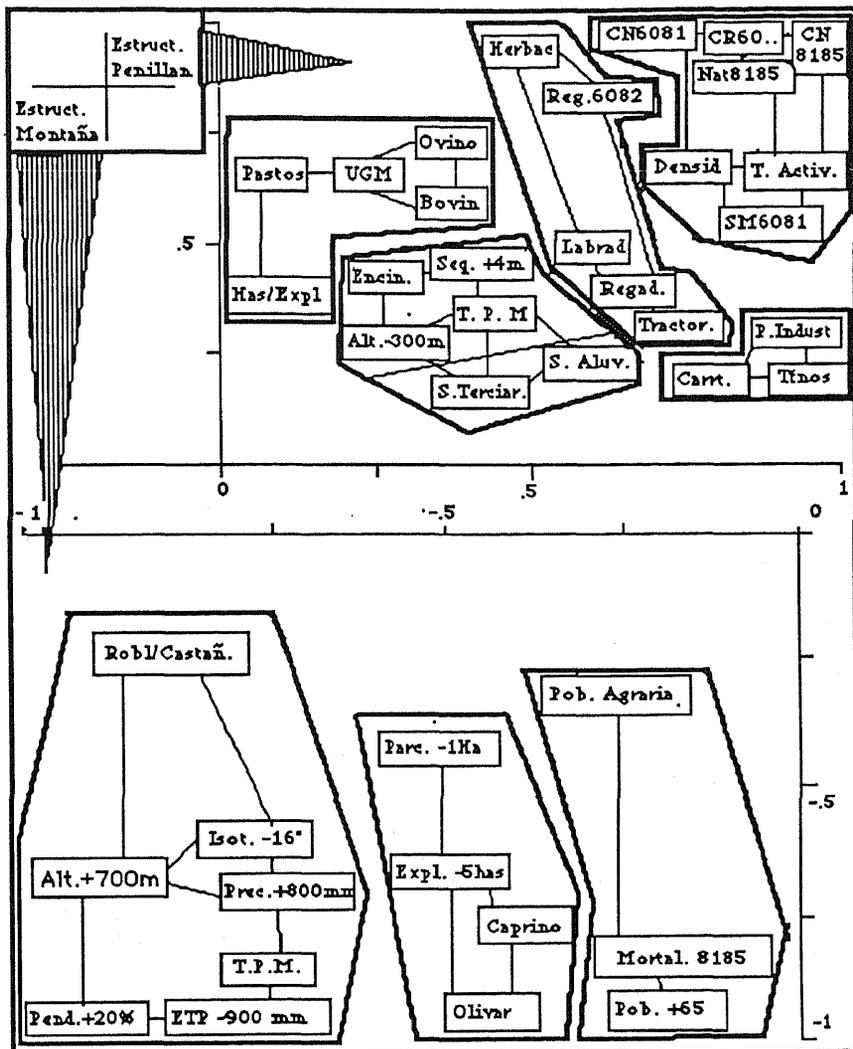
Está indicando, por oposición a la montaña, que la penillanura se identifica por un mayor dinamismo demográfico. Este mayor dinamismo se explica por el submodelo de regadío, por el urbano, y por el de la gran propiedad ganadera de secano.

Tanto el de regadío como el de secano se encuentran sustentados en un submodelo físico en el que se diferencian las depresiones terciarias (con suelos terciarios y aluviales, en regadío en su mayor parte) y el zócalo precámbrico de la penillanura (con raquítics y pobres tierras pardas meridionales). Por otra parte, no existe prácticamente ningún municipio enclavado en su totalidad en el regadío, lo que da lugar a que coexistan (directamente relacionados) el secano y el regadío, dos subsistemas que inicialmente podrían estar más opuestos.

A su vez, el regadío implica una mayor densidad de población y la localización de los principales núcleos urbanos, dando lugar al submodelo urbano, con mayor concentración de servicios, red viaria, nivel de vida y una industria agroalimentaria que se nutre tanto del submodelo de regadío como del ganadero de secano.

B.- La estructura de montaña aparece con menor organización, diversidad y complejidad, debido al fuerte peso y rigidez de un submodelo físico que indudablemente impone su tiranía y condiciona a un empobrecido submodelo económico agrario y a un submodelo demográfico caracterizado por el fuerte envejecimiento y por una avanzada fase de agotamiento. El modelo económico agrario se sustenta sobre un exacerbado minifundismo de explotación y parcelación, de aprovechamiento predominantemente olivarero en crisis, complementado con un extensivo caprino (en descenso desde comienzos de siglo) y con superficies forestales sometidas a devastadores incendios en los últimos años. La montaña extremeña, por lo tanto, se inserta en el contexto general de despoblación y abandono en el que se encuentra la montaña española.

Pero ambas estructuras se definen con relación y por oposición a su entorno. Es una sola estructura regional, aunque dialéctica (montaña-penillanura), que hay que contemplar de forma integral, pues como indica FERNANDEZ GUTIERREZ (1978, 93): "...cada factor puede tener dos polos que son dialécticamente opuestos... pero ambos polos integran y definen al factor... no son independientes... solos no son nada pero unidos, aunque opuestos, hacen un todo". En este mismo sentido, DOLLFUS (1978, 34-36) defiende que "una estructura es esencialmente dialéctica; es sabido que existe dialéctica cuando los elementos que componen un



sistema reaccionan constantemente los unos sobre los otros y se condicionan recíprocamente...". Cada estructura espacial se define, en consecuencia, por sus propias características, pero también por las contrarias a las de la otra estructura.

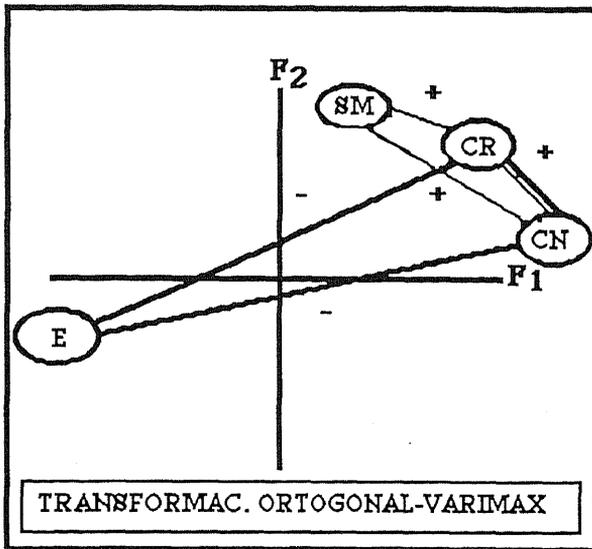
En esta complejidad de las estructuras espaciales es donde el Análisis Geográfico Regional adquiere su verdadera identidad, por cuanto que son estructuras complejas, conformadas por variables, funciones y relaciones muy diversas, integradas en una totalidad y sometidas al funcionamiento y finalidad de un sistema global. Sólo pueden contemplarse, por lo tanto, desde enfoques integrales, considerando simultánea y conjuntamente las variables físicas, las económicas, las sociales, las demográficas, etc., así como sus relaciones, funciones y comportamiento.

Hemos visto que las distintas variables y parámetros se disponen en el modelo espacial de acuerdo con su rango y jerarquía. Pero al mismo tiempo se encuentran sometidas a leyes matemáticas de composición interna, que en gran parte determinan el comportamiento y funcionamiento del sistema. Retomaremos ahora el submodelo demográfico de las dos estructuras anteriores, con el objeto de facilitar un ejemplo más asequible.

Para posibilitar su comprensión se reducirá este submodelo a su mínima expresión, quedando conformado únicamente por las cuatro variables evolutivas más sintéticas y expresivas de la dinámica demográfica y la estructura de la población: crecimiento real (1960-85), crecimiento natural (1960-85), saldo migratorio (1960-85) e índice de envejecimiento (1986). Se pretende con ello, en primer lugar, la explicación de las leyes de composición interna, pero también conocer el funcionamiento y el comportamiento del sistema a través de sus respuestas y trayectorias ante las consabidas transformaciones en el entorno regional y nacional durante el período considerado.

Los resultados estructurales, una vez aplicado un nuevo análisis factorial a estas cuatro variables exclusivamente, quedan reflejados en el diagrama causal que se incluye más abajo.

Las cuatro variables se sintetizan en dos factores, que vienen a explicar alrededor del 85% de la varianza. El factor primero aglutina dos variables (Envej. y C.N.), denotando entre ellas una relación causal inversa: a mayor envejecimiento, menor crecimiento natural, o viceversa. El segundo factor, engloba a las otras dos variables (S.M. y C.R.), con el mismo signo, siendo por ello una relación causal directa: a mayor saldo migratorio (inmigración), mayor crecimiento real.

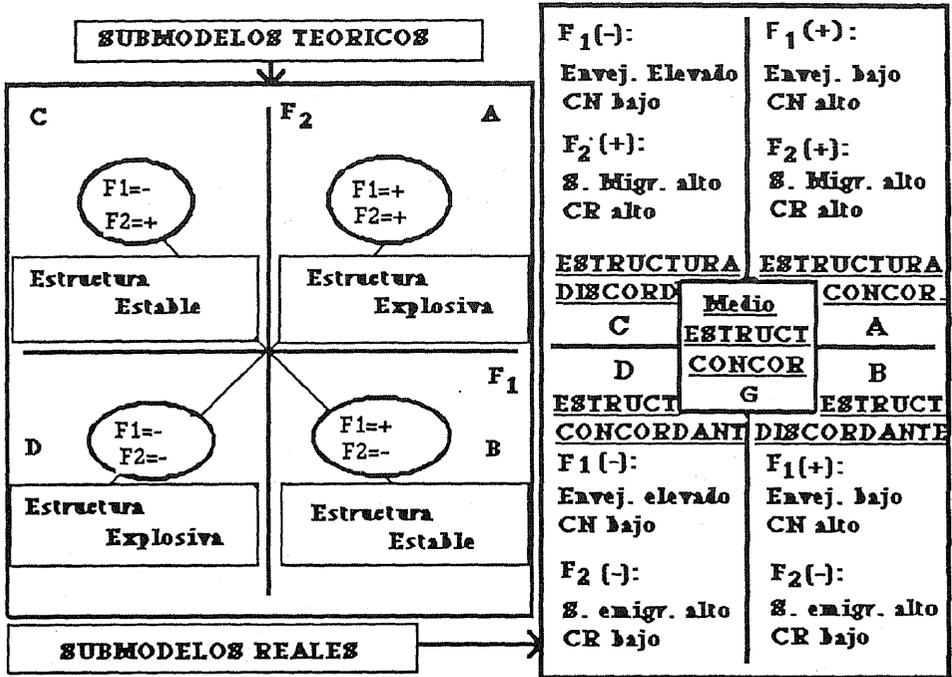


Se conforma así una estructura (ver gráfico anterior) en la que se diferencian dos subestructuras, que vienen determinadas por la interrelación de los dos factores. La primera reflejaría una demografía más dinámica: a mayor saldo migratorio (inmigración), mayor crecimiento natural y real. La segunda, opuesta a la anterior, un modelo demográfico más regresivo, con un profundo envejecimiento.

Pero implícitamente, según estas leyes de composición interna, pueden diferenciarse hasta cuatro subestructuras diferentes (GURRIA, 1985a, 41-47). Todo sistema, básicamente, se puede definir como un conjunto de dos relaciones, $S = \{a, b\}$. En nuestro caso, el análisis factorial también define las estructuras espaciales por medio de un conjunto de dos relaciones (+, -), que se expresaría de la misma manera, $S = \{+, -\}$. Ya se ha visto en el primer ejemplo cómo la penillanura venía caracterizada por el signo "más" (+) y la montaña por el signo "menos" (-). Lo mismo sucede con este modelo demográfico: el signo "más" corresponde a una subestructura demográfica más dinámica, la urbana y el regadío, y el "menos" a otra más regresiva, la rural.

De acuerdo con las posibles combinaciones de estos dos signos, evidentes en todo sistema de coordenadas, se obtendrían los dos gráficos siguientes:

El F1 positivo se caracterizaría propiamente, de acuerdo con la variable que lo define y su signo correspondiente, por un crecimiento natural elevado. El F1 negativo, por un profundo envejecimiento. Pero ambos también se caracterizarían, por oposición, por la inversa del otro.



El F2 positivo, con las dos variables del mismo signo, por una mayor inmigración (o menor emigración en el caso extremeño), y un crecimiento real positivo. El F2 negativo, sin ninguna característica propia, se definiría por la inversa del anterior.

Por lo tanto, lo perceptible es únicamente lo que podría denominarse "modelo universal", con dos submodelos "puros" (montaña-llanura, rural-urbano, etc.). Ambos son dialécticos entre sí y cada uno por su parte se caracteriza por relaciones verticales, bucles de realimentación, del mismo signo (+ + el uno y - - el otro), conformándose así dos subestructuras "explosivas o divergentes". En el ejemplo demográfico que nos ocupa, estos dos submodelos (A y D) serían el urbano-regadío (+ +) y el rural (- -). En los dos, la subestructura explosiva implica la tendencia a la desestabilización de su sistema o subsistema, el desequilibrio de la población: por crecimiento en el primer caso, y por agotamiento demográfico en el segundo.

Pero implícitamente, como se aprecia en los gráficos anteriores, se pueden determinar otras dos subestructuras (B y C), que no son sino irregularidades en el

comportamiento y funcionamiento de los dos submodelos anteriores. La primera, (+ -), es mixta, ya que posee las características del submodelo urbano y del rural simultáneamente. La segunda (- +), por el contrario, no tiene ni las características del urbano ni las del rural. Ambas son "depresivas o convergentes" por los bucles de realimentación de distinto signo, que se contrarrestan, dando lugar a la estabilidad de la población actual.

En consecuencia, la introducción de variables sintéticas y dinámicas es de gran importancia, ya que facilitan el estudio del funcionamiento y comportamiento del sistema y de las estructuras espaciales, las posibles respuestas y evolución, y las distintas trayectorias que han podido seguir tanto las estructuras como los elementos, aspectos todos ellos que están en la base de la dinámica de sistemas y, en última instancia, de la ordenación del territorio. Son temas que no vamos a tratar, ya que existe una detallada ponencia, muy específica, en estas mismas Actas (ver MARTINEZ VICENTE), con ejemplos muy didácticos de dinámica de sistemas aplicados a la ordenación del territorio, entre los que destacan algunos que son auténticamente de análisis geográfico regional.

Únicamente pretendemos llamar la atención sobre la falta de desarrollo y aplicación en Geografía de aspectos que ofrecen extensos horizontes y amplias posibilidades. Es el tema de la dinámica de sistemas y los modelos de simulación, las trayectorias, y las interesantísimas aportaciones de distintas teorías que han surgido recientemente: la Teoría de las Bifurcaciones (Prigogine), la de las Catástrofes (R. Thom), la Teoría de los Conjuntos Borrosos (Zadeh), la Teoría de la Autonomía (Varela), etc.

V.- LA DELIMITACION Y TIPIFICACION DE LOS SISTEMAS: LA REGIONALIZACION.

Desde mediados de siglo ha existido una persistente polémica entre los geógrafos que abogaban por las regiones homogéneas y aquellos otros que se apoyaban en las regiones funcionales, lo que muy pronto llevó a BERRY (1968) a un intento de conciliación, que culminó con el establecimiento de los Campos Generales, donde se defiende que ambas pueden ser válidas e incluso complementarias. La solución no fue muy aceptada y sigue perdurando esa viva polémica.

Los practicantes de la Teoría de Sistemas piensan, de la misma manera, que ambas pueden integrarse, pero chocan con el problema de las discontinuidades espaciales, un aspecto irrenunciable para los regionalistas clásicos. Estos últimos coinciden con los anteriores en la consideración de que la región es un ente objetivo, frente a la escuela anglosajona, que propugna que la región es una creación mental abstracta, como indica OPENSHAW (1981, 16): "...toute division en aires ne peut qu'être arbitraire. Il n'existe pas d'objets spatiaux "naturels" qui soient des unités significatives comme le sont les personnes ou les ménages...".

En realidad, los diversos enfoques, estos y otros, lo son en función de la finalidad perseguida por cada una de estas tendencias (PUYOL, 1980, 80 y CASAS TORRES, 1980, 166) y de acuerdo con HIGUERAS (1977, 289), "el concepto de comarca no está suficientemente claro en la actual metodología de análisis territorial... Continuamente se habla de comarcalización... haciendo referencia a algo que todos entienden, pero que nadie o muy pocos definen... La delimitación de una comarca está pues condicionada, en gran parte, por el punto de vista desde el cual se contempla el espacio geográfico, y por la finalidad que se persigue al hacer la delimitación".

Centrándonos en las regiones homogéneas, existen dos enfoques fundamentales: el clásico y el sistémico. En ambos casos aparece una problemática muy específica y común: la homogeneidad, la continuidad espacial, los límites y la escala o magnitud regionales.

1.- Homogeneidad:

Con relación a este tema, DOLLFUS (1975, 21-22; 1978, 40) ha venido a reflejar perfectamente este doble enfoque del que venimos hablando, al afirmar textualmente que la homogeneidad se define como "...un espacio continuo, cada una de cuyas partes constituyentes, o zona, presenta unas características tan cercanas como las del conjunto... La homogeneidad puede ser externa: en tal caso, una región homogénea será la que corresponde al área de extensión de un paisaje... La homogeneidad también puede ser interna", debiéndose entonces a las interrelaciones internas de cada espacio.

A grandes rasgos, los regionalistas clásicos delimitarían regiones homogéneas, y los estructuralistas regiones uniformes (ver la ponencia anterior de V. RODRIGUEZ).

En el primer caso, los criterios para tal delimitación se fundamentarían en aspectos puramente formales, dando lugar a regiones paisajísticas, mientras que en el segundo estos criterios serían estructurales, dando lugar a regiones "funcionales" (las denominamos así -sin confundir con las urbanas o nodales- por centrarse los estudios en el funcionamiento del sistema).

En el enfoque clásico, la homogeneidad venía conferida con frecuencia por aspectos parciales, a menudo por accidentes o formaciones naturales, históricos, administrativos, económicos, etc. Se hablaba, entonces, de regiones-comarcas naturales, agrarias, industriales, etc. Son estudios más descriptivos, con mayor hincapié en el estudio de los elementos externos, paisajísticos, aunque VILA VALENTI (1983, 246) y CLAVAL (1973, 298 y sig) denotan también en estos estudios aspectos más internos de la región. Para estos autores las regiones venían caracterizadas por: una homogeneidad, personalidad u originalidad geográfica; una cierta uniformidad de distintos aspectos de conjunto; y "una unidad más profunda", derivada de la "especial combinación" de los diversos factores. Claval añade, además, que la región debe de percibirse como tal, lo que enlaza con las posturas más

recientes de "espacio vivido", o de "espacio percibido" de la Geografía de la percepción y el comportamiento, o el enfoque radical de los "espacios sociales".

El enfoque sistémico, con un análisis global de las estructuras internas, más explicativo, demuestra que comarcas que pueden ser formalmente homogéneas por sus aspectos paisajísticos o elementos parciales -aunque sean muy característicos- no lo son, en realidad, en sus estructuras globales internas. Como indica BRUNET (1972, 67): "Il est improprie d'appeler région ce qui n'est que l'aire d'extension d'un phénomène".

Pero conviene precisar que dentro del enfoque sistémico existen, a su vez, tres posturas distintas:

* Unos intentan adaptar las regiones estructurales al concepto clásico de homogeneidad, y se han esforzado en la búsqueda de los criterios y las técnicas adecuadas para solventar el problema de las discontinuidades espaciales y clasificar regiones estructuralmente homogéneas. Sin embargo, como se verá más adelante, las distintas alternativas técnicas han sido poco convincentes por falta de consistencia científica. En unas ocasiones han sido soluciones bastante subjetivas, y en otras se han forzado excesivamente los resultados.

* Otros defienden a ultranza las clasificaciones obtenidas de los planteamientos sistémicos y, conscientes de ello, aceptan y justifican las discontinuidades, y delimitan regiones estructuralmente uniformes en su sentido estructuralista más preciso: "E. Juillard a montré que la région n'est pas nécessairement un espace homogène (du moins avec les critères habituels de régionalisation)... L'homogénéité est uniformité, ressemblance à grands traits, similitude des structures locales; celle-ci n'étant jamais absolue, elle peut exister des gradients et des auroles..." (DUMOLARD, 1975, 95-106). Sigue afirmando este autor que entre la homogeneidad y la heterogeneidad existen numerosas formas intermedias: discontinuidades, interferencias y gradientes de separación entre dos comarcas, espacios intersticiales indefinidos, menos caracterizados, encabalgamientos de determinadas características, etc. En términos parecidos se expresa ISNARD (1978, 149), al afirmar que "l'organisation de l'espace n'est pas linéaire: elle passe par une série de niveaux de plus en plus complexes dont les éléments constitutifs sont assujettis à une division radicale du travail et à des interactions entre eux...". Son las regiones propiamente estructurales.

* Y otros, muy directamente relacionados con el enfoque precedente, vienen a complicar el panorama con las regiones de planificación, defendiendo que éstas, aunque heterogéneas, son complementarias, y de mayor utilidad que las homogéneas. Como indican MARCHAN et OZAN (1981, 5) "Il serait profitable de définir et d'étudier des régions de programme rassemblant des fragments de territoire que ne seraient pas nécessairement contigus, mais seraient caractérisés par une communauté de problèmes et de solutions... la contrainte de contiguïté perd alors beaucoup de son sens, ce qui est heureux, car elle complique et déforme gravement les algorithmes de classification". Son éstos los que se encuadran dentro de la

dinámica de sistemas, con un enfoque muy estrictamente orientado a la ordenación del territorio.

Aunque el tema de la homogeneidad arrastra un problema de fondo de contenidos, enfoques, metodologías y finalidades distintas, incluso opuestas, no es éste el principal responsable -al menos de forma patente- de las divergencias existentes en la delimitación de regiones homogéneas. Se puede traslucir a través de las líneas anteriores que tales discrepancias provienen esencialmente de la continuidad espacial, aspecto íntimamente relacionado con el de la homogeneidad. Realmente, no hay que olvidar que espacio se define en el Diccionario de la Lengua Española como: medio homogéneo y continuo en el que situamos los fenómenos, cuerpos y movimientos.

2.- Continuidad

El hecho de que el espacio es continuo (OPENSHAW, 1981, 16) parece, pues, tan evidente como difícilmente rebatible. De ahí que la región, como parte de ese espacio, se caracterice -igualmente- como un conjunto continuo de unidades espaciales más pequeñas (DUMOLARD, 1975, 95-106). Este mismo autor es todavía más contundente al afirmar, más adelante, que: "... une classe ne sera une région que si elle est formée d'éléments contigus...". Concluye con que pueden existir cambios progresivos de contenido en el espacio, pero no discontinuidades.

A los regionalistas clásicos se les acusa de buscar la continuidad en los aspectos formales de la región, pero los regionalistas sistémicos no han sabido encontrar la técnica y los procedimientos para conseguir esta continuidad en sus divisiones regionales. Los intentos, en este último caso, han sido muy frecuentes, pero de poco peso científico.

Las técnicas más utilizadas han sido las matrices de vecindad o proximidad y los agrupamientos nucleares o nodales.

Las matrices de vecindad consisten en la creación de una matriz simple en la que a los elementos limítrofes se les asigna un uno, y a los no colindantes un cero. Para España, se pueden encontrar aplicaciones de este tipo en MELLA (1983), para la región gallega; MUGURUZA (1984), para la Sierra de Madrid, etc. Su problemática se centra en que una matriz de este tipo es lo suficientemente rígida y extrema como para forzar los resultados, por cuanto que puede llegar a tener mayor peso que la propia matriz de datos o, en definitiva, que los propios resultados estructurales. No puede solucionar, por otra parte, el problema de las "islas" que, por distintas razones (fuentes, excepcionalidades, etc.), suelen aparecer en las distintas comarcas, regiones, distritos urbanos, etc.

En los agrupamientos nucleares o nodales se trata de definir los núcleos básicos o corazones de cada región o comarca, para ir agrupando todos los demás elementos o individuos en aureolas con relación a ellos, siguiendo el principio de continuidad espacial y proximidad. Aplicaciones similares para varias regiones españolas se pueden ver en PEREZ Y PEREZ (1986) y el GRUPO DE INVESTIGA-

CIÓN EN ECONOMÍA REGIONAL (1988), que realizan agrupaciones de municipios colindantes con niveles similares de desarrollo y pertenecientes a la misma comarca agraria. Esta técnica presenta diversos problemas, pero fundamentalmente es una técnica difícil, en la que el subjetivismo es insalvable en muchas ocasiones.

En consecuencia, es un tema todavía pendiente en los enfoques y técnicas sistémicas, al que intentaremos dar respuesta posteriormente.

3.- Los Límites.

El problema de los límites es fundamental en Geografía, puesto que no se puede estudiar algo tan indefinido como un espacio sin límites. Todos los enfoques regionalistas están de acuerdo en la necesidad de los límites, sean estos objetivos o subjetivos, sean líneas de separación o franjas de transición.

El problema radica en la dificultad para trazar estos límites (FLORISTAN, 1977, 315; DOLLFUS, 1978, etc.). No existen tampoco criterios universalmente aceptados, ni los que se han aplicado hasta ahora están exentos de problemáticas específicas.

Pero en lo que sí parece haber un consenso muy extendido es en la noción de límite como franja (de superposición de caracteres, de intersección, de indeterminación, de indiferencia, de separación, de unión, de discontinuidad, etc.).

En estos términos se expresa DOLLFUS (1978, 86), al afirmar literalmente que: "La noción de límite no presupone necesariamente la de frontera, línea continua de puntos; sino que comporta la noción de franja -más o menos ancha- en la que... se pasa de un sistema a otro, con sectores de indeterminación o de superposición, que es conveniente circunscribir... Los límites entre dos sistemas... son pasivos o dinámicos, ejerciendo efectos negativos o fecundantes". Es evidente, pues, que existen conjuntos o subsistemas de unión y de intersección, en vez de líneas nítidas, tanto en lo referente a regiones urbanas como homogéneas.

Estos mismos extremos viene a constatar FLORISTAN (1977, 315), cuando indica que: "Casi nunca en la Naturaleza, y tampoco en lo relativo al hombre, pueden trazarse fronteras netas, tajantes. Los fenómenos o hechos geográficos, físicos y humanos, se diluyen desde las áreas donde tienen sus caracteres puros hacia las márgenes, donde se desdibujan y mezclan. Con frecuencia, más que de líneas, hay que hablar de franjas fronterizas".

4.- La escala o magnitud

En las últimas décadas, dada también la imprecisión, complejidad y diversidad de niveles espaciales utilizados, se han sucedido distintas proposiciones en busca de lo que podrían considerarse como magnitudes óptimas para estructurar el espacio. Recordemos, por ejemplo, la clasificación de los conjuntos espaciales isoescemas, que realiza Brunet; o la propuesta por Bertrand para los paisajes integrados; etc.

Más concretamente, con especial referencia a la región, PUYOL (1980, 84) realiza la recopilación de distintos planteamientos que giran en torno a su magnitud óptima: Labasse habla de la región ideal con una extensión en torno a los 50.000 Km. cuadrados y cinco millones de habitantes; Juillard entre los 20.000 y 90.000; George entre 10.000 y 75.000; Boudeville entre 30.000 y 40.000; Brunet habla de unos 100.000 para las regiones, de 10.000 a 200 para los "pays" y de 50 a 5 para los "quartiers". Puede desprenderse de ello la gran diversidad de soluciones y la falta de unanimidad al respecto, si bien no ha sido un tema tan discutido y polémico como los anteriores. En realidad, parece más una cuestión de precisión terminológica que de contenidos. De lo contrario, no parece aceptable que el espacio se pueda articular en parcelas de tamaños regulares.

No pretendemos, por el momento, entrar en este tema, aunque debe de sopesarse su auténtica importancia en una ciencia como la Geografía, en la que es imprescindible circunscribir y estructurar el espacio a diversas escalas, tanto en la concepción clásica como en la sistémica. En esta última, la ordenación del espacio en suprasistemas, sistemas, subsistemas y elementos, interrelacionados y jerárquicamente organizados, es esencial e inherente a la propia Teoría.

En este enfoque se puede hablar de sistemas y subsistemas de extensiones espaciales diversas, pero no de magnitudes y escalas, por cuanto que el tamaño de los distintos componentes no depende de su extensión territorial, sino de su diversidad, complejidad, grado de organización y capacidad para asimilar las transformaciones del entorno y mantener su estabilidad. Circunscritos, pues, a extensiones que no se pueden precisar a priori, cada sistema y subsistema tiene un tamaño limitado, que si se rebasa puede acarrear su destrucción.

En este tema más que en los anteriores las escalas dependerán de los enfoques, pero sobre todo de los objetivos perseguidos en cada caso, estando mediatizadas en gran parte por las unidades estadísticas disponibles, por las distintas unidades administrativas establecidas en cada país y por las políticas territoriales y sectoriales de los Ejecutivos correspondientes.

VI.- ANALISIS FACTORIAL Y REGIONALIZACION.

Una vez establecida, muy a grandes rasgos, la problemática fundamental de la regionalización, debemos cuestionarnos ahora si la técnica propuesta, el Análisis Factorial en Componentes Principales, puede dar respuesta y en qué medida a esos polémicos planteamientos.

Hemos de adelantar que el Análisis Factorial en C.P. es una técnica que se adapta perfectamente a las formulaciones conceptuales de la Teoría de Sistemas y puede dar respuesta a estas cuestiones de regionalización.

Como se ha visto anteriormente, define los sistemas y subsistemas por sus estructuras y subestructuras, clasificando los distintos elementos en función de que

participen en mayor o menor medida de las mismas. Es una regionalización estructural en primera instancia. Pero estas estructuras internas es evidente que deben de reflejarse en unas formas externas, en un paisaje determinado, coincidiendo en gran medida con lo que podrían ser las clásicas regiones formales u homogéneas. En el análisis realizado con más de setenta variables para toda Extremadura, pueden diferenciarse nítidamente en la penillanura cacereña, por ejemplo: los núcleos urbanos, las áreas de regadío, los riveros del Tajo, las áreas con sistemas de explotación mixtos (dehesas), las áreas cerealistas y las áreas ganaderas. En la montaña, pueden distinguirse, la montaña media-alta, la media y la baja. En todos los casos, los distintos municipios aparecen distribuidos en el modelo visual de forma jerárquica, por lo que se pueden establecer, dentro de cada conjunto, distintos tipos o gradaciones (jerarquía urbana, grados de depresión socioeconómica, tipos de montañas, etc.). Dentro de estos tipos, el análisis factorial jerarquiza los núcleos o nodos de cada comarca y entre ellos una serie de aureolas de degradación. Los límites, en consecuencia, pueden ser las líneas de delimitación municipales o franjas de transición.

En el realizado sobre más de treinta y cinco variables demográficas, se clasifican: por un lado, aquellos municipios con un mayor dinamismo (municipios urbanos y de regadío); por otro -siguiendo el modelo estructural expuesto anteriormente- aquellos que han entrado, durante el período analizado, en una fase avanzada de agotamiento (riveros del Tajo y algunas áreas de montaña). Estas dos serían las comarcas y municipios con comportamientos regulares.

Se trata en realidad de una clasificación de regiones o comarcas estructuralmente homogéneas, que al mismo tiempo lo son también de planificación por sus características y problemática común. En este sentido, no debe de existir ningún tipo de polémica entre el enfoque clásico y el sistémico, ni entre las distintas posturas sistémicas.

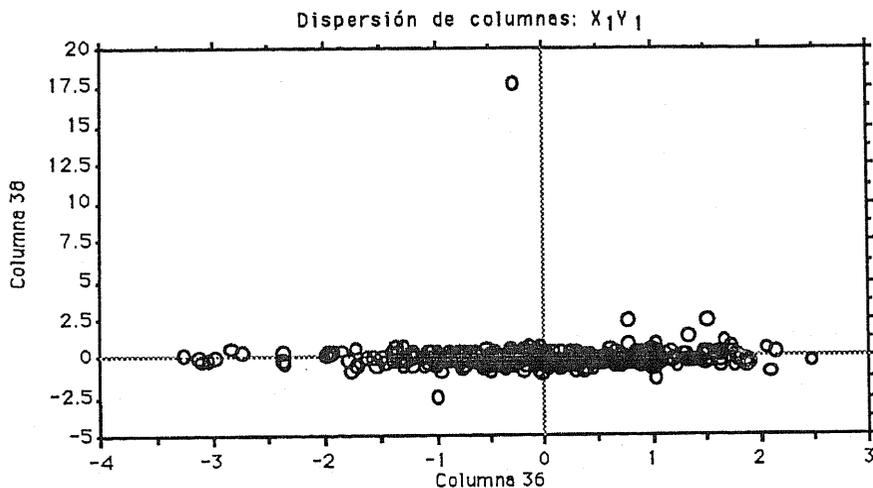
Sin embargo, los resultados de la tipificación municipal presentan el problema de las discontinuidades espaciales. Este es el principal problema que se le achaca al análisis factorial y ya se han visto los intentos por resolverlo. Hay que adelantar que esto no es así. La discontinuidad no es tanto problema de la propia técnica en sí como del manejo que se hace de ella y de la rigidez impuesta por las unidades de análisis.

- En lo referente a las unidades utilizadas, cuanto mayor es la unidad de estudio y más pequeños sus elementos básicos de análisis, mayor será la discontinuidad, porque en este caso son más frecuentes y notables las irregularidades, las desviaciones, las excepciones, etc. En el caso del modelo demográfico extremeño, pueden diferenciarse otros dos conjuntos de municipios irregulares: por una parte, se localizan aquellos que se han visto afectados por grandes obras de infraestructura y han sufrido otras transformaciones coyunturales del entorno (Central Nuclear de Almaraz y los pantanos de Valdecañas, Tiétar-Torrejón, Alcántara y Cedillo, todos ellos en el Tajo); por otra parte, los municipios que ya estaban muy agotados a comienzos de los sesenta y presentan otro comportamiento: se han mante-

nido e incluso han mostrado una ligera recuperación dentro de su avanzada fase de agotamiento (son los más deprimidos).

Pero, en definitiva, el problema fundamental -ya advertido anteriormente- es el de la división administrativa de las unidades de análisis, que no guardan criterios uniformes, ni estructurales, ni formales, ni espaciales. Generalmente, obedecen a muy diferentes avatares históricos. Sucede en múltiples ocasiones que un municipio, por ejemplo, participa de varias unidades geográficas y estructuras, y a lo máximo que se puede aspirar entonces es a clasificar el municipio en función de que participe en mayor o menor medida de una u otra estructura. Esta sería una irregularidad de base, y el análisis factorial así lo clasifica, representando generalmente una discontinuidad. En Gredos, por ejemplo, existen algunos municipios enclavados totalmente en la montaña, mientras que otros, colindantes, participan de la montaña, del piedemonte, de la depresión regable del Tiétar, hasta de la penillanura circundante y en diversas proporciones. Este es un tema que no tiene solución por el momento, al menos en las variables socioeconómicas y demográficas.

- En lo que concierne al manejo de la técnica, el análisis factorial clasifica siempre por las diferencias existentes entre los elementos y, muy sensible a los individuos extremos, con relación y por oposición a ellos y al entorno. Este aspecto puede ser negativo por desconocimiento de la técnica o positivo si se utiliza como manipulación consciente. En este último caso puede conseguirse que clasifique también por similitudes. Para una mejor comprensión de lo que se pretende explicar, exponemos a continuación tres "regionalizaciones" de los municipios de la provincia de Cáceres, con vistas a tipificar la depresión socioeconómica de los mismos (MORA ALISEDA, 1988 y SANCHEZ ZABALA, 1988):



En este primer gráfico, se ha incluido Madrid y la media española como dos elementos más, junto a todos los municipios de Cáceres (219). Los objetivos han sido varios: en primer lugar, como un test al análisis factorial; en segundo lugar, porque Madrid es el sistema comercial y urbano de Cáceres, y en consecuencia se le puede considerar como su entorno; en tercer lugar, para definir y clasificar los municipios cacereños con relación a la media española, como medida unitaria del sistema español en el que se encuadra la provincia; y finalmente, para definir y clasificar el grado de depresión con relación y por contraposición a Madrid, como provincia desarrollada.

Nos interesa destacar fundamentalmente este último aspecto: las variables homogéneas apenas son tenidas en cuenta, ya se veía al hablar de los elementos, porque no pueden estar correlacionadas con ninguna otra. Pero al incluir en cualquier variable un caso extremo, como Madrid, éste se destaca notablemente y todo el conjunto provincial aparece en una estrecha franja, en la que únicamente sobresale algo la media española y Talayuela, un núcleo de regadío del Campo Arañuelo, que es el que ha experimentado el mayor crecimiento económico y demográfico de los últimos años. Ni siquiera se destacan los núcleos urbanos, y toda la provincia se encuentra por debajo de las medias españolas.

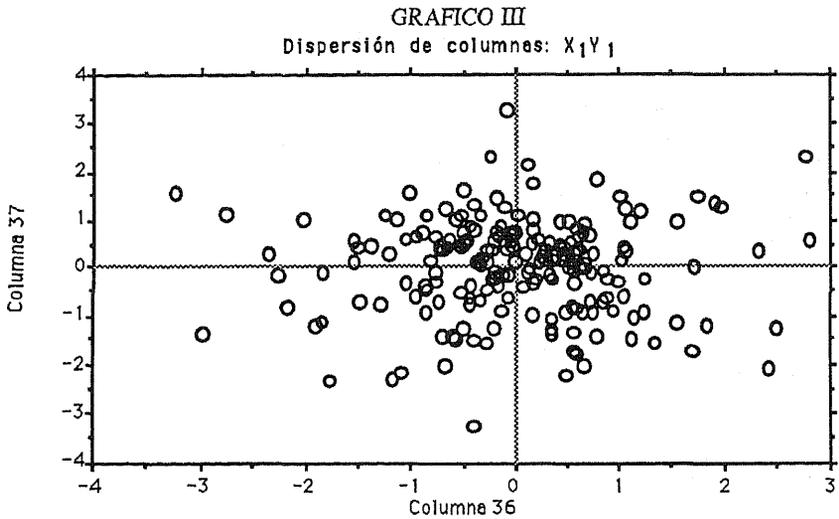
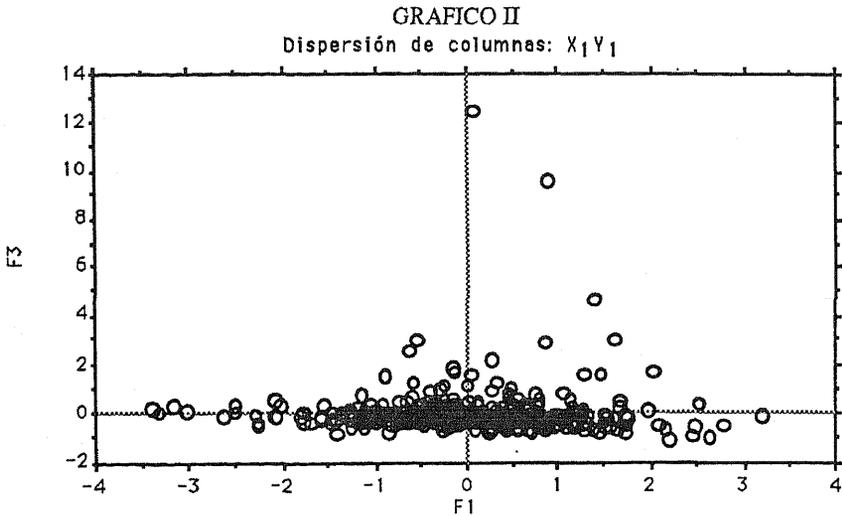
Se ha conseguido con ello clasificar los municipios cacereños no por sus diferencias entre sí, sino por sus diferencias con Madrid. Es decir, por las similitudes entre ellos. Existe una fuerte depresión socioeconómica, de forma muy generalizada. No es necesario hacer una cartografía para ver que no existen discontinuidades dentro de la provincia.

Sí aparecen diferenciados los municipios con relación al factor segundo del mismo gráfico, por cuanto que este factor engloba las variables de economía agraria y físicas, y entonces se diferencian la montaña y la penillanura, el secano y el regadío. Si se hubiera incluido otro elemento en la matriz de datos mucho más agrario y deprimido, todos los núcleos aparecerían casi sobre un solo punto, lo que indicaría la máxima homogeneidad.

En el segundo gráfico, al eliminar Madrid y España, se pueden apreciar perfectamente sus efectos. Ahora se diferencia muy considerablemente Cáceres capital y, por rango jerárquico, Plasencia a continuación, Navalmoral, Coria, Moraleja, Jaraíz, Valencia de Alcántara, Trujillo, etc., y todas las cabeceras comarcales, pudiéndose establecer distintos tipos o grados de depresión.

La dispersión es mayor, y mucho más si -como sucede en el tercer gráfico- se eliminan también los núcleos urbanos. Al ir suprimiendo los casos con mayor desviación, las variables son más uniformes, más homogéneas, a lo largo de toda la muestra de municipios, con lo cual van perdiendo diferenciación y definición. La dispersión va aumentando, pero en función de diferencias cada vez más insignificantes. Entonces sí existen múltiples discontinuidades, como es lógico, pues en última instancia cada municipio tiene sus propias peculiaridades.

Se trata, pues, de un problema de macro y microanálisis, de macro y micro-escalas de estudio, que es posible resolver.



Por todo ello, consideramos que la Teoría de Sistemas y el Análisis Factorial pueden contribuir considerablemente al desarrollo de la Ciencia Regional y de la Geografía en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABELLAN, A.; MORENO, A. y VINUESA, J. (1977): *Metodología factorial para una caracterización de las ciudades españolas de tipo medio*. Bol. Real Sociedad Geográfica, t. CXIII, 1-12. Madrid.
- ABELLAN, A.; MORENO, A. y VINUESA, J. (1978): *Propuesta de tipología para ciudades españolas de tipo medio*. Estudios Geográficos, 152. Madrid.
- ABLER, R.; ADAMS, J.S. y GOULD, P. (1977). *Spatial Organization*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 587 p.
- A. G. E. (1980): *La Región y la Geografía Española*. Valladolid.
- ALDOMA BUIXADE, I. (1987). *Les zones défavorisées en Catalogne: une étude comparative de développement des comarques*. Montpellier, CIHEAM, col. Theses M. Sc., 233 p.
- ALDOMA i BUIXADE, I (1988): *Quelques indicateurs sociaux de clivages spatiaux en Catalogne*. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, t. 59, 4. R.G.P.S.O. Toulouse.
- ALLAIRE, G.; PHIPPS, M. et STOUPIY, M. (1973): *Analyse écologique des structures de l'utilisation du sol*. L'Espace Géographique, II, 3. Paris.
- ARACIL, J. (1978): *Introducción a la dinámica de Sistemas*. Alianza Editorial. Madrid.
- ARDAIZ, I. Y MARTINEZ VICENTE, S. (1978): *Dinámica de Sistemas en los estudios de Prospectiva*. II Congreso de Ciencia Regional. Sevilla.
- AZNAR, A (1974): *Infraestructura y Regionalización de las provincias españolas: una aplicación del Análisis Factorial*. Rev. Española de Economía, 2. Madrid.
- BAILLY, S. ET BEAUDRY, M. (1976): *Analyse typologique en milieu urbain: les aires homogènes d'Edmonton (Canada)*. L'Espace Géographique, 4. Paris.
- BARO, J. y MARTINEZ, J. M^a (1988): *Estratificación económica de Baleares. Un enfoque parcial*. Estudios Regionales, 21. Málaga.
- BENNETT (ed) (1981): *European Progress in Spatial Analysis*. Pion. London.
- BERRY, B. (1968): *A synthesis of formal and functional regions using a general field theory of spatial behaviour*. Spatial Analysis Englewood Cliffs. Prentice Hall.
- BERRY, B.J.L. (1961): *A method for deriving multifactor uniform regions*. Przegląd Geograficzny, 33 (pp. 263-282).
- BERRY, B. (1983): *Los enfoques del análisis regional: una síntesis*. Teoría y Método en la Geografía Humana Anglosajona. Ariel. Barcelona.
- BEER, S.: *Decision and Control*. John Wilwy and Sons, Ltd., Chichester.
- BERTALANFFY, L. von (1976): *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- BERTALANFFY, L. von (1978): *Tendencias en la Teoría General de los Sistemas*. Alianza Editorial. Madrid.
- BERTRAND, G y DOLLFUS, O. (1973): *Essai d'analyse écologique de l'espace montagnard*". L'Espace Géographique, II, 3. Doin Editeurs. Paris.

- BIELZA, V. (1980): "La problemática de las regiones funcionales". La Región y la Geografía Española. A.G.E. Valladolid.
- BLIJ, H.J. (1981): Geography: regions and concepts. J.Wiley.
- BORDALO, P. y MATHER, P.M. (1977): *O Norte de Portugal. Ensaio de análise multivariada*. Finisterra, XII, 24. Univ. de Lisboa.
- BOSQUE MAUREL, J. (1984): *Epistemología y metodología de los estudios regionales*. I Reunión de Estudios REgionales. Albacete.
- BOSQUE MAUREL, J (1977): *La comarca en la ordenación del territorio: el caso de Sierra Nevada*. II Reunión de Estudios Regionales. Madrid.
- BOSQUE SENDRA, J (1974): *La ocupación del territorio en la provincia de Granada. Un ejemplo de Análisis Factorial*. Bol. de la Real Sociedad Geográfica, CX, 1-12. Madrid.
- BOSQUE SENDRA, J. y FERNANDEZ GUTIERREZ, F (1974): *El Análisis Factorial y su utilización en Geografía*. Cuadernos Geográficos, 4. Universidad de Granada.
- BOSQUE SENDRA, J. y otros (1988): *Aplicaciones de la informática a la Geografía y Ciencias Sociales*. Síntesis. Madrid.
- BRADSHAW, R.P. (1986): *El futuro de la Geografía Cuantitativa*. Geografía Teórica y Cuantitativa: concepto y métodos. Grupo de Métodos Cuantitativos. Univ. de Oviedo.
- BROCARD,M.;PUMAIN,D. et REY,V.(1977): *L'analyse de données: traitements visuels et mathématiques*. L'Espace Géographique, VI, 4. Paris.
- BRUNET, R (1975): *Graphes de corrélations*. L'Espace Géographique, 4.
- BRUNET, R (1977): *Complément à l'article de Claude Cretin: résultats des corrélations et des analyses factorielles*. L'Espace Géographique, 2. Paris.
- BRUNET, R (1973): *Les villes de la Loire: une analyse multivariée*. L'Espace Géographique, 4. Paris.
- BRUNET, R. (1972): *Pour une théorie de la géographie régionale*. Mélanges offerts a A. Meynier. Rennes.
- BRUNET, R (1972): *Pour une théorie de la Géographie Régionale*. Travaux de l'Institut de Géographie de Reims, 11.
- BRUNET, R (1973): *Structure y dynamisme de l'espace français: schéma d'un système*. L'Espace Géographique, II, 4. Paris.
- BRUNET, R. (1973): *Une analyse statistique des structures régionales de la France*. L'Espace Géographique, II, 4. Paris.
- BUCKLEY, W. (1973): *La Sociología y la teoría moderna de los sistemas*. Buenos Aires, 2ª edic.-
- CABRER BORRAS, B y PIQUERAS, J. (1980): *Tipificación de la Población Activa de España:1955-1975. Un ensayo de aplicación del análisis de Componentes Principales*.Estudios Geográficos, XLI, 159. Madrid.
- CAMPO, S. del y otros (1977): *Los españoles ante la cuestión regional*. II Reunión de Estudios Regionales. Madrid.
- CANO, G. (1985): *Aproximaciones al análisis geográfico regional*. Serv. Publ. Univ. Sevilla.
- CARRERAS, J. Mª (1976): *Mètodes de delimitació de Regions*. Documents d'anàlisi territorial, 2: Sobre tècniques quantitatives d'anàlisi espacial. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.

- CASAS TORRES, J.M. (1980): *La regionalización geográfica de España. La Región y la Geografía Española*. A.G.E. Valladolid.
- CLAVAL, P. (1968): *Régions, Nations, grands espaces*. Génin. Paris.
- CLIFF, A.D. and ORD, J.K. (1981): *Spatial Processes: Models and Applications*. Pion. London.
- COMISION C.E. (1985): *Las regiones de Europa*. Banco Exterior de España. Madrid.
- COMPAN VAZQUEZ, D (1978): *Sobre el uso de la correlación lineal simple en Geografía. Aplicación al estudio de la distribución espacial de la renta en España*. Cuadernos Geográficos, 8. Univ. de Granada.
- COMREY, A. L. (1985): *Manual de análisis factorial*. Cátedra. Madrid.
- Cuadernos Catmog (Concepts and Techniques in Modern Geography). Quantitative Methods Study Group. I.B.G. London.
- COTARELO, R. G. (1979): *Crítica de la Teoría de Sistemas*. Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid.
- COURBIS, R (1979): *Modèles régionaux et modèles régionaux-nationaux*. Cujas. Paris.
- CHABOT, G (1967): *Les conceptios françaises de la région géographique*. Finisterra, II. Lisboa.
- CHADWICK, G. F. (1973): *Una visión sistémica del planeamiento*. Gustavo Gili. Barcelona.
- CHAMUSSY, H. (1984): *La dynamique de systèmes une methode de modélisation des unités spatiales*. L'Espace Géographique, XIII, 2. Paris.
- DANIS, Cl. (1974): *A la recherche d'une structure spatiale: un instrument de synthèse statistique*. L'Espace Géographique, 3. Paris.
- DAUPHINE, A. (1973): *L'analyse factorielle: ses contraintes mathématiques et ses limites en Géographie*. L'Espace Géographique, II, 1. Paris.
- DAYRIES, J-J. et M. (1978): *La Régionalisation*. P.U.F. Paris.
- DEBEN, C. y BRAVO, B. (1982): *Contribucion ó estudio das zonas deprimidas de Galicia*. Revista Galega de Estudios Agrarios, nº6, pp. 209-229.
- DELGADO, M. (1987): *Análisis cuantitativo de la distribución de la renta familiar disponible de las Comunidades Autónomas, 1973-81*. Estudios Regionales, 17. Málaga.
- DIAZ ALVAREZ, J.R. (1981): *Estudio del potencial de los suelos agrarios de la provincia de Almería*. I.N.I.A. Madrid.
- DIAZ ALVAREZ, J.R. (1977): *Notaciones sobre la metodología del análisis cuantitativo aplicado a la Geografía*. Paralelo 37º, 1. Colegio Universitario de Almería.
- DOLLFUS, O. (1978): *El análisis geográfico*. Oikos-Tau. Barcelona.
- DOLLFUS, O. (1975): *El espacio geográfico*. Oikos-Tau. Barcelona.
- Donostiako Udako IV Ikastaroak (1986): *Modelado y Simulación por Ordenador de sistemas dinámicos complejos*. Argitarapen Zerbitzua Euskal Herriko Univertsitatea. Bilbao:
- TORREALDEA, J.: *El modelado mediante dinámica de sistemas*.
 - GARAYALDE, I.: *La modelización del sistema socioeconómico: un caso práctico*.
 - MARTINEZ VICENTE, S.: *Algunos modelos de dinámica de sistemas (DS)*.

- ARACIL, J.: *Análisis cualitativo de sistemas dinámicos.*
 - TORO, M.: *El colapso de la civilización maya desde la perspectiva del análisis cualitativo en dinámica de sistemas.*
- DUMOLARD, P (1975): *Région et régionalisation. Une approche systémi que.* L'Espace Géographique, 2. Paris (pp. 93-111).
- ECHENIQUE, M. (1968): *Models: a discussion.* Land use and Built Form Studies, WP, 6.
- EREZA, M^a P. Y PEREZ PRADOS, A (1985): *El modelo de análisis factorial: aplicación para el estudio de la ocupación del suelo en la provincia de Soria.* Medio Geográfico, II. Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Aragón. Zaragoza.
- ESTEBANEZ, J. (1981): *Problemas de interpretación y valoración de los mapas mentales.* Anales de Geografía, 1. Univ. Complutense. Madrid.
- ESTEBANEZ, J y BRADSHAW, R.P. (1979): *Técnicas de cuantificación en Geografía.* Tebar Flores. Madrid.
- ESTIVILL, X. y BATISTA, J.M. (1985): *Delimitación de regiones homogéneas para la elaboración del Plan Territorial de Catalunya mediante técnicas de análisis multivariable.* IX Reunión de Estudios Regionales, III. A.E.C.R. Santiago.
- FERNANDEZ GUTIERREZ, F (1978): *Consideraciones metodológicas y experimentales del análisis factorial en Geografía.* Cuadernos Geográficos, 8. Univ. de Granada.
- FLORISTAN, A (1977): *Criterios para una comarcalización geográfica de Navarra.* II Reunión de Estudios Regionales. Madrid.
- FORRESTER, J. W. (1969): *Urban Dynamics.* The M.I.T. Press, Cambridge, Mass.
- FREMONT, A (1983): *La regione. Uno spazio per vivere.* F. Angeli. Milano.
- GAGLIARDO, P. (1975): *Notes critiques sur l'utilisation de l'Analyse Factorielle en Géographie.* Cahiers de Géographie de Besançon, 12.
- GALDON, E. Y OTROS (1977): *Aplicación de la Dinámica de Sistemas de planeamiento de ciudades medias: el caso del impacto de la IV planta siderúrgica integral de Sagunto.* II Reunión de Estudios Regionales. Madrid, 1977.
- GARCIA BARBANCHO, A (1977): *Las comarcas en el desarrollo económico español.* II Reunión de Estudios Regionales. Madrid.
- GARCIA BARBANCHO, A (1979): *Disparidades Regionales y Ordenación del Territorio.* Ariel. Barcelona.
- GARCIA RAMON, M^a D. (1981): *Métodos y conceptos en Geografía Rural.* Oikos-Tau. Barcelona.
- GARCIA RAMON, M^a D. (1971): *El análisis factorial y canónico como técnicas de diferenciación de un espacio agrícola.* Estudios Geográficos, XXXVII, 143. Madrid.
- GARCIA RAMON, M^a D. (1981): *El Análisis Factorial como técnica de diferenciación de un espacio agrícola.* Métodos y concepto de la Geografía Rural. Oikos-Tau. Barcelona.

- GETIS (1973): *Un exemple d'analyse multivariée: la structure socio-professionnelle des villes du Sud-Ouest de la France*. L'Espace Géographique, 4. Paris.
- GONZALEZ VECIN, J. (1984): *Diferencias Espaciales en la Agricultura de "El Bierzo"*. Sección de Geografía. Universidad de León.
- GROUPE DUPONT (1975): *La distance a la ville: essais d'analyses factorielles appliquées aux cas de Grenoble et de Montpellier*. L'Espace Géographique, 4. Paris.
- GRUPO DE METODOS CUANTITATIVOS EN GEOGRAFIA. A.G.E. (1987): *Métodos Cuantitativos en Geografía: enseñanza, investigación y planeamiento*. Madrid.
- GRUPO DE METODOS CUANTITATIVOS (A.G.E.) (1986): *Métodos cuantitativos en Geografía: enseñanza, investigación y planeamiento*. Madrid:
- CASTRO, C. de: *El análisis multivariante en Geografía*.
 - CAÑADA, R: *Análisis espacial de las precipitaciones en Cáceres*.
 - CORTIZO, J.: *La selección de variables en el Análisis Multivariante*.
 - GARRIDO, R.M. y SEGUI, J. M^a: *Tratamiento de un fenómeno de movilidad urbana por el método de Análisis Factorial en componentes principales y su aplicación a Palma*.
 - GONZALEZ, M^a J.: *La aplicación y algunos problemas metodológicos de las técnicas multivariantes en Ecología Urbana*.
 - GURRIA, J.L.: *El análisis factorial: problemas de aplicación y resultados en el ámbito regional extremeño*.
 - REQUES, P. (1986): *Localización de centros funcionales y delimitación de áreas deprimidas en los espacios rurales a partir del análisis factorial: aplicación a la provincia de Segovia*.
- GRIGUOLO, S. y PALERMO, P. C. (1984): *Nuovi problemi e nuovi metodi di analisi territoriale*. Studi Urbani e regionali. Edt. F. Angeli. Milano.
- GRUPO CHALUDE (1980): *Iniciación a los métodos estadísticos en Geografía*. Ariel. Barcelona.
- GRUPO DE INVESTIGACION EN ECONOMIA REGIONAL (1988): *Una metodología para evaluar la depresión socio-económica a nivel regional. Aplicación al caso español*. Estudios Agro-Sociales, 145. Madrid.
- GURRIA GASCON, J.L. (1985): *El paisaje de montaña en Extremadura (delimitación, economía y población)*. Serv. Public. UNEX. Cáceres.
- GURRIA GASCON, J.L. (1984): *La Correlación lineal: precisiones prácticas y su funcionalidad en la determinación de las similitudes y diferencias de los espacios geográficos*. NORBA, V. Departamento de Geografía. UNEX. Cáceres.
- GURRIA GASCON, J.L. (1985): *La Ley de Agricultura de Montaña: la delimitación en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Defectos y alternativas. Primeras Jornadas sobre Problemas Actuales de los Municipios de Montaña en la Cordillera Cantábrica*. Pola de Lena (Asturias) (inédito).

- GUTIERREZ, F (1985): *Notas metodológicas para el estudio de la región. I Coloquios de Didáctica de la Geografía y la Historia en Extremadura*. Cáceres.
- HAGGETT, P (1976): *Análisis locacional en Geografía Humana*. Edt. Gustavo Gili, Barcelona.
- HAGGETT, P y MILSUM, J.H. (1978): *Tendencias en la Teoría General de Sistemas*. Alianza Universidad, Madrid.
- HAGGETT, P Y CHORLEY, R.J. (1971): *La Geografía y los Modelos Socio-económicos*. I.E.A.L. Madrid.
- HAGGETT, P et al. (1977): *Locational Methods*. E. Arnold, London.
- HIGUERAS ARNAL, A. (1977): *Las comarcas ante el desarrollo regional. II Reunión de Estudios Regionales*. Madrid.
- HALL, A.D. (1968): *Methodology for Systems Engineering*. D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, N. Jersey, Reprinted.
- HARMAN, H.H. (1980): *Análisis Factorial Moderno*. Saltés. Madrid.
- HARRIS, B (1968): *Quantitative models of urban development: their role in metropolitan policy-making. Issues in urban economics*. J. Hopkins, Baltimore.
- INIA (1983): *Análisis espacial de la depresión socioeconómica en España en base a las comarcas agrarias*. Comunicaciones INIA. Serie Economía y Sociología Agrarias, 14. Madrid.
- ISNARD, H. (1978): *L'espace géographique*. P.U.F. Paris.
- ISARD, W. (1973): *Métodos de análisis regional*. Ariel Barcelona.
- ISARD, W. (1975): *Introduction to regional science*. Prentice-Hall.
- JIMENEZ BLASCO, B. (1985): *Métodos de Análisis Factorial aplicados a variables sociodemográficas de la población de Madrid*. Boletín Informativo, 2. Grupo de Métodos Cuantitativos en Geografía. A.G.E. Madrid.
- JIMENEZ DIAZ, L. y otros (1976): *El análisis factorial en explotaciones agrarias*. Estudios Agro-sociales, 96. Inst. Est. Agro-Sociales. Madrid.
- JOHNSTON, R.J. (1978): *Multivariate Statistical Analysis in Geography*. Longman, London.
- JOHNSTON, R. J. (1970): *Grouping and regionalizing: some methodological and technical observations*. *Economic Geography*, v. 46, nº 2, pp. 293-305.
- JUILLARD, E. : *La région: essai de definition*. Annales de Géographie, LXXXI, 387. Paris.
- JUNTA DE ANDALUCIA. CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES (1987): *Características socioeconómicas de las comarcas andaluzas*. Publicaciones del Centro de Estudios Territoriales y Urbanos. Sevilla.
- LOETHER, H.J. y McTAVISH, D.G. (1974): *Descriptive Statistics for Sociologists*. Allyn & Bacon. Boston.
- MACHADO SANTIAGO, R. (1987): *El paisaje agrario de la Campiña Baja y del Valle de Andújar*. Cám. Of. de Comercio e Industria de Jaén. Jaén.
- MALLO, F. (1985): *Análisis de Componentes Principales y Técnicas Factoriales Relacionadas*. Univ. de León.
- MARCHAND, B. (1972): *L'usage des statistiques en Géographie. L'Espace Géographique*, 2. Paris.

- MARCHAND, B. et OZAN, A (1981): *Méthodes mathématiques de classification en Géographie*. L'Espace Géographique, X, 1.
- MARTIN GUZMAN, M^a P. (1988): *Métodos estadísticos en el análisis regional*. Estudios Regionales, 22. Málaga. pp. 149-172.
- MARTINEZ, S. Y REQUENA, A (1986): *Dinámica de Sistemas. 1.- Simulación por ordenador*. Alianza Editorial. Madrid.
- MARTINEZ, S. Y REQUENA, A. (1986): *Dinámica de Sistemas. 2.- Modelos*. Alianza Editorial. Madrid.
- MARTINEZ, J. S., MONREAL, J. Y REQUENA, A. (1983): *Pensando en el Futuro. Un Modelo de Dinámica de Sistemas. Región de Murcia*. Univ. de Murcia.
- MARTINEZ VICENTE, J.S., ARACIL, J. y RUIZ DE FRANCISCO, F.(1979): *La simulación dinámica aplicada a la ordenación de recursos: un modelo a dos niveles*. Agricultura y Sociedad, 10. MAPA. Madrid.
- MATHIEU, D. et WIEBER, J.C. (1973): *L'analyse des structures des paysages naturels*. L'Espace Géographique, II, 3. Paris.
- MAYORAL, R. (1980): *Clasificación de los paisajes agrarios en Cataluña en base a la utilización del suelo*. Los Paisajes Rurales de España. A.G.E. Valladolid.
- McLOUGHLIN, J. B. (1975): *Introducción a los métodos de simulación: creación de un modelo para sistemas subregionales (comarcales)*. En PETER HALL, D (dir.): *Modelos de Análisis Territorial*. Oikos-Tau. Barcelona.
- McLOUGHLIN, J. B. (1971): *Planificación Urbana y Regional. Un enfoque de Sistemas*. I.E.A.L. Madrid.
- MELLA, X.M. (1983): *Un análisis de componentes principales y de contigüidad espacial para determinar las comarcas homogéneas. Una aplicación al caso de Galicia*. Estudios Regionales, 12. Málaga.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1977): *Inventario de áreas en depresión socio-económica. Una aplicación del análisis factorial*. Comunicaciones del INIA. Serie Economía y Sociología Agrarias. Documento de Trabajo n^o 10. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION (1983): *Delimitación de zonas deprimidas en varias regiones españolas. Ensayo de Tipología comarcal según los criterios de aplicación de la Directriz CE 268/75*. Comunicaciones del INIA. Serie Economía y Sociología Agrarias, 13. Madrid.
- MORA ALISEDA, J. (1988): *Las áreas desfavorecidas en Extremadura*. Tesis Doctoral. Departamento de Geografía. En elaboración.
- MORENO JIMENEZ, A. (1988): *Una exploración del subsistema español de pequeños municipios urbanos mediante el análisis factorial*. XIV Reunión de Estudios Regionales. Torremolinos (Málaga).
- MORENO ZUAZU, J. (1983): *Determinación y análisis de zonas socio-económicas deprimidas y medidas para su desarrollo*. Presidencia del Gobierno.
- MUGURUZA, C. (1984): *Metodología de comarcalización agraria aplicada a la Sierra Pobre de Madrid*. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, N^o4. pp. 189-205.

- MUÑOZ ZAMORA, C. (1985). Análisis y delimitación de zonas desfavorecidas en Cantabria. Zaragoza. IMAZ, 171, p.
- MURCIA NAVARRO, E. (1978): *El paradigma sistémico en Geografía y Ordenación del Territorio*. Ciudad y Territorio, 4. Madrid.
- MURCIA NAVARRO, E (1980): *Estructuración regional de la España Atlántica. La Región y la Geografía Española*. A.G.E. Valladolid.
- MURCIA NAVARRO, E. (1982): *Hacia una metodología sistémica en el análisis geográfico*. I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias. Oviedo.
- MURCIA NAVARRO, E. (1986): *Ontología de Sistemas y análisis territorial. Geografía Teórica y Cuantitativa: concepto y métodos*. Grupo de Métodos Cuantitativos. A.G.E. Serv. Publicaciones. Univ. Oviedo.
- OPENSHAW, S. (1981): *Le problème de l'agrégation spatiale en Géographie. L'Espace Géographique*, 1. París.
- PALAFIX, F. (1986): *Métodos de análisis multivariante en Geomorfología. Geografía Teórica y Cuantitativa: concepto y método*. Grupo de Métodos Cuantitativos. A.G.E. Serv. Publ. Univ. Oviedo.
- PEREZ PEREZ, L (1986): *Metodología de delimitación de áreas rurales desfavorecidas. Su aplicación a Aragón*. Estudios Agro-Sociales, 138. Madrid.
- PERPIÑA, R. (1971): *La problemática de la delimitación espacial o regional*. Bol. Estudios Económicos, XXVI. Bilbao.
- PIAGET, P. (1968): *Le Structuralisme*. P.U.F. Paris.
- PINCHEMEL, Ph.; ROBIC, M-C. ET TISSIER, J-L (1984): *Deux siècles de Géographie Française*. ENSB-CTHS. Paris.
- PORTUGAL, J.A. (1988): *Un modelo de ordenación territorial: aplicación del análisis factorial multivariante en el análisis de los desequilibrios espaciales del País Vasco*. Congreso Europeo de Ordenación del Territorio. Valencia.
- PUYOL, R. (1980): *Región y comarca. La Región y la Geografía Española*. A.G.E. Valladolid.
- QUESADA, S. (1978): *La teoría de los sistemas y la Geografía Humana*. Geográfica, 17. Barcelona.
- RACINE, J.B. (1976): *Ecología Factorial y ecosistemas espaciales*. En BOURGOIGNIE, G.E.: *Perspectivas en Ecología Humana*. I.E.A.L. Madrid.
- RAPUN GARATE, M. (1986): *Hacia una delimitación de los espacios que conforman la agricultura de Navarra*. Estudios Regionales, 15-16. Málaga, pp. 167-201.
- REIF, B (1978): *Modelos en la planificación de ciudades y regiones*. I.E.A.L. Madrid.
- RENARD, J.P.(1975): *Les limites regionales du Haut-Artois: l'intérêt d'une analyse des résidus de régression*. L'Espace Géographique, 3. Paris.
- REQUES VELASCO, P. (1983): *Factorialización de las variables poblacionales de un espacio rural interior: la Provincia de Segovia*. Boletín de la Real Sociedad Geográfica. Tomo CXIX, pp. 199-226.

- REQUES, P. (1986): *Localización de centros funcionales y delimitación de áreas deprimidas en los espacios rurales a partir del análisis factorial: aplicación a la provincia de Segovia. Métodos cuantitativos en Geografía: enseñanza, investigación y planeamiento.* GRUPO DE METODOS CUANTITATIVOS (A.G.E.) Madrid.
- REQUES, P. (1986): *Aplicación de la técnica factorial a los problemas de regionalización de los espacios agrarios: la provincia de Segovia.* Geografía Teórica y Cuantitativa: concepto y método. Grupo de Métodos Cuantitativos. A.G.E. Serv. Publ. Univ. Oviedo.
- REQUES VELASCO, P.: *Segovia: Dependencia Económica, Despoblación y Desequilibrios Territoriales.* Diputación y Caja de Ahorros de Segovia. 1986.
- RIBEIRO, O. (1984): *Divisões geográficas: áreas, zonas, domínios, regiões, andares.* Bol. de la A.G.E., 1. Tarragona.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ, V (1981): *Notas sobre el desarrollo comarcal de La Mancha.* Anales de Geografía, 1. Univ. Complutense. Madrid.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ, V (1988): *La medición de los desequilibrios territoriales en España.* Estudios Regionales, 21. Málaga.
- RUBIALES, J (1974): *La región: historia y actualidad.* Univ. Sevilla.
- RUSSINES, J. (1977): *Desequilibrios regionales: un intento de aproximación mediante análisis factorial.* De Economía, 143. Madrid.
- SANCHEZ CARRION, J.J. (ed) (1984): *Introducción a las técnicas de análisis multivariante aplicadas a las ciencias sociales.* Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid.
- SANCHEZ ZABALA, R: *Hacia una comarcalización funcional en Extremadura.* Tesis Doctoral. Departamento de Geografía. UNEX. En elaboración.
- SANTOS PRECIADO, J.M. (1986): *Algunas consideraciones sobre la interpretación de resultados en el Análisis Factorial.* Boletín Informativo, 4. Grupo de Métodos Cuantitativos en Geografía. A.G.E. Madrid.
- SMITH, D.M. (1977). *Patterns in Human Geography.* Londres, Penguin Books.
- SOLA-MORALES, M. de (1970): *Factorialización de características de un área suburbana.* Rev. de Geografía, IV, 2. Univ. de Barcelona.
- SOLE SABARIS, L. (1984): *Sobre el concepto de región geográfica y su evolución.* Didáctica Geográfica, 10,11, y en Miscelánea Pau Vila, Granollers.
- TRICART, J. (1979): *L'Analyse de système et l'étude intégrée du milieu naturel.* Annales de Géographie. Paris.
- UNESCO: *Enciclopedia de las Ciencias Sociales*, v.I.
- MAXWELL, A.E. y HUMPHREYS, LL. G.: *Análisis Factorial.*
- LEVY, M.F. Jr. y CANCIAN, F.M.: *Análisis Funcional.*
- BRADLEY, R.A. et al.: *Análisis Multivariante.*
- UNWIN, D (1981): *Introductory spatial analysis.* Methuen. London.
- VALCARCEL, G.; GARCIA, J. y ARAGON, J. (1986): *Las áreas deprimidas.* El Campo, 102. Monográfico sobre Castilla-La Mancha. Banco de Bilbao, pp. 139-147.

- VALCARCEL-RESALT, G. y GARCIA GARCIA, J.F. (1986): *Las áreas deprimidas en Castilla-La Mancha: Una propuesta de desarrollo endógeno integrado*. Iª Reunión de Estudios Regionales, Albacete. Tomo II, pp. 249-263.
- VILA VALENTI, J (1983): *Introducción al estudio teórico de la Geografía*. Ariel. Barcelona.
- VOLTES BOU, P (1980): *La Teoría General de Sistemas y la Historia*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Univ. de Barcelona.
- WRIGLEY, N. Y BENNETT, R.J. (ed) (1981): *Quantitative Geography*. Routledge and Kegan Paul Ltd. London.